

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS APLICADAS E EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

Ana Maria Cecília Feitosa de Souza

Desigualdades entre os membros das inequações: um estudo com o
material manipulável balança de dois pratos

Rio Tinto – PB
2022

Ana Maria Cecília Feitosa de Souza

Desigualdades entre os membros das inequações: um estudo com o material manipulável balança de dois pratos

Trabalho Monográfico apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Orientadora: Prof^a. Ma. Agnes Liliane Lima Soares

Rio Tinto – PB
2022

S729d Souza, Ana Maria Cecília Feitosa de.

Desigualdades entre os membros das inequações : um estudo com o material manipulável balança de dois pratos / Ana Maria Cecília Feitosa de Souza. - João Pessoa, 2022.

55 f. : il.

Orientação: Agnes Liliâne Lima Soares de Santana.
TCC (Graduação) - UFPB/CCAÉ.

1. Inequações do 1º grau. 2. Balança de dois pratos.
3. Potencialidades e limitações. 4. Anos Finais do Ensino Fundamental. I. Santana, Agnes Liliâne Lima Soares de. II. Título.

UFPB/CCAÉ

CDU 37

Ana Maria Cecília Feitosa de Souza

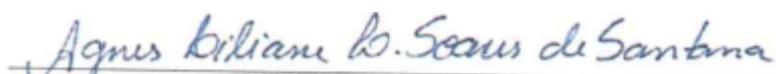
Desigualdades entre os membros das inequações: um estudo com o material manipulável balança de dois pratos

Trabalho Monográfico apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Orientadora: Prof.^a Ma. Agnes Liliane Lima Soares de Santana

Aprovado em: 14/06/2022

BANCA EXAMINADORA



Profa. Ma. Agnes Liliane Lima Soares de Santana – UFPB/DCX



Profa. Dra. Claudilene Gomes da Costa – UFPB/DCX



Prof. Me. Carlos Alex Alves – Doutorando UNESP/PPGEEdC

Agradeço aos meus pais, pelo incentivo e apoio incondicional em todos os momentos da minha trajetória acadêmica.

AGRADECIMENTOS

À Deus, por todas as conquistas enfrentadas e batalhas vencidas, por me erguer sempre que apresentei minhas fraquezas e por sempre me estender a mão e nunca me deixar desistir, toda honra e glória seja dada a ele.

Aos meus pais, Cicero José Clécio de Souza e Trícia Bezerra Feitosa de Souza, por todo incentivo na minha trajetória acadêmica, por todo apoio, carinho e confiança que sempre depositaram em mim, sem eles eu não conseguiria chegar até aqui. Aos meus avós e irmãos que também sempre acreditaram na minha capacidade e me motivaram muito. Ao meu namorado, Ismael Farias Pessoa, por toda a paciência, compreensão e incentivo nesses anos, principalmente nessa reta final.

A minha orientadora, Agnes Liliane, por aceitar me orientar nessa caminhada acadêmica e por todos os ensinamentos, tanto nas disciplinas de cálculo I e II, como sendo minha orientadora de TCC.

Aos colegas, por todo companheirismo ao longo desses anos, em especial as minhas amigas Marina, Thatyanne, Karolayne, Hially, Nathalia, Erika e Mikaela que desde o início caminham juntas comigo, sempre me apoiando e me incentivando, levarei todas para minha vida.

Aos professores, por todo aprendizado e apoio em toda a caminhada, em especial, as minhas professoras do início do período que marcaram bastante na minha trajetória acadêmica, Álissa Mariane Garcia Grymuza e Janaina Alves Botelho. A professora Cristiane Fernandes de Souza, tanto nas disciplinas de História da Matemática, Estágio III e principalmente na disciplina do pré projeto de pesquisa, através dos seus ensinamentos consegui desenvolver o meu pré projeto de pesquisa e o professor Fabricio Lima, que foi uma peça fundamental para a realização do meu TCC, sempre me apoiando e me ajudando em todas as dificuldades que apareceram.

As minhas amigas de infância que estão sempre presentes em todos os momentos da minha vida, Hanna, Jani, Thâmilys, Naiane, Maria, Annaysa, Marina e Kathyane. Também quero agradecer por todos os momentos difíceis que passei nessa caminhada e fui aconselhada por Ranyrson (in memoriam), sou muito grata por ter conhecido e me tornado amiga dele quanto estava presente entre nós.

Mesmo desacreditado e ignorado por todos, não posso desistir, pois para mim, vencer é nunca desistir.

Albert Einstein

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo investigar as potencialidades e limitações da utilização do material manipulável balança de dois pratos para o estudo de Álgebra nas desigualdades entre os membros das inequações do 1º grau, de modo a construir o conhecimento matemático, a desigualdade entre os membros das inequações nos alunos e conduzi-los ao aprendizado de forma lúdica. A elaboração dos conceitos apresentados e da atividade desenvolvida através do material manipulativo tiveram como base o referencial teórico de Rêgo e Rêgo, Lorenzato, Usiskin, entre outros autores. O material manipulável, balança de dois pratos, foi aplicado para os alunos do 7º ano dos anos finais do Ensino Fundamental desenvolvido em uma escola privada situada no município de Mamanguape – PB. A metodologia utilizada em relação aos objetivos foi a descritiva e quanto aos procedimentos técnicos, foi utilizado um estudo de caso. Observou-se que no primeiro momento boa parte dos alunos apresentaram dificuldades na disciplina de matemática, principalmente nos conteúdos algébricos, tomando como foco nessa pesquisa as desigualdades entre os membros das inequações, entretanto, após a aplicação do material manipulativo, aconteceu uma interação ativa e uma aula lúdica, proporcionando um aprendizado significativo para os alunos. O trabalho proporcionou uma melhoria na compreensão dos conceitos de inequação e podemos observar as potencialidades e limitações da balança de dois pratos para a aprendizagem das desigualdades entre os membros das inequações.

Palavras-chave: Inequações do 1º grau. Balança de dois pratos. Potencialidades e limitações. Anos Finais do Ensino Fundamental

ABSTRACT

The present work had as objective to investigate the potentialities and limitations of the use of the manipulable material two-pan balance for the study of Algebra in the inequalities between the members of the 1st degree inequalities, in order to build the mathematical knowledge, the inequality between the members of inequalities in students and lead them to learning in a playful way. The elaboration of the concepts presented and the activity developed through the manipulative material were based on the theoretical framework of Rêgo and Rêgo, Lorenzato, Usiskin, among other authors. The manipulable material, a two-pan scale, was applied to students of the 7th year of the final years of Elementary School developed in a private school located in the municipality of Mamanguape - PB. The methodology used in relation to the objectives was descriptive and regarding the technical procedures, a case study was used. It was observed that in the first moment most of the students had difficulties in the mathematics discipline, mainly in the algebraic content, focusing in this research on the inequalities between the members of the inequalities, however, after the application of the manipulative material, an active and active interaction took place. a playful class, providing a meaningful learning for the students. The work provided an improvement in the understanding of inequality concepts and we can observe the potentialities and limitations of the two-pan balance for learning the inequalities between the members of the inequalities.

Keywords: 1st degree inequalities. Two plate scale. Potential and limitations. Final Years of Elementary School

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – A origem da balança	27
Figura 2- Equilíbrio na balança.....	28
Figura 3- Equação na balança	28
Figura 4- Balança em desequilíbrio	29
Figura 5- Inequação na balança	29
Figura 6- Você gosta da disciplina de matemática?.....	30
Figura 7- Você consegue compreender os conteúdos algébricos?.....	30
Figura 8 - Você consegue identificar os símbolos da desigualdade?.....	31
Figura 9 - Você sente dificuldades para compreender as desigualdades entre as inequações?	31
Figura 10– Balança de dois pratos confeccionada pela autora	32
Figura 11- Grupo 1: Turma A	33
Figura 12: Grupo 2: Turma A	34
Figura 13- Grupo 3: Turma A	34
Figura 14- Grupo 4: Turma A	35
Figura 15- Grupo 5: Turma A	35
Figura 16- Grupo 6: Turma A	36
Figura 17- Grupo 1: Turma B	36
Figura 18- Grupo 2: Turma B	37
Figura 19- Grupo 3: Turma B	37
Figura 20- Grupo 4: Turma B	38
Figura 21- Grupo 5: Turma B	38
Figura 22- Relato da experiência: grupo 1 (turma A).....	39
Figura 23- Relato da experiência: grupo 2 (turma A).....	40
Figura 24- Relato da experiência: grupo 3 (turma A).....	41
Figura 25- Relato da experiência: grupo 4 (turma A).....	42
Figura 26- Relato da experiência: grupo 5 (turma A).....	43
Figura 27- Relato da experiência: grupo 6 (turma A).....	44
Figura 28- Relato da experiência: grupo 1 (turma B).....	45
Figura 29- Relato da experiência: grupo 2 (turma B).....	46
Figura 30- Relato da experiência: grupo 3 (turma B).....	47
Figura 31- Relato da experiência: grupo 4 (turma B).....	48
Figura 32- Relato da experiência: grupo 5 (turma B).....	49

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Inequação para os grupos da Turma A	32
Tabela 2- Inequação para os grupos da Turma B.....	33

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	Apresentação do tema	13
1.2	Problemática e justificativa	14
1.3	Objetivos	16
1.3.1	Objetivo Geral	16
1.3.2	Objetivos Específicos	16
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	16
2.1	O ensino e a aprendizagem da Álgebra no ensino fundamental	16
2.2	Breve introdução: Inequação do 1º grau	19
2.3	O estudo das inequações e suas dificuldades no ensino e aprendizagem	20
2.4	A importância do uso dos materiais manipuláveis no ensino da Álgebra	21
2.5	O uso da balança de dois pratos nas desigualdades entre os membros das inequações	23
3	METODOLOGIA	24
3.1	Procedimentos metodológicos	24
3.2	O local e a coleta de dados	25
3.3	Os participantes	26
3.4	A aula didática	26
4	APRESENTAÇÃO DO MATERIAL CONCRETO	27
4.1	Breve história da balança de dois pratos	27
4.2	A relação da balança de dois pratos com a matemática	28
5	APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	29
5.1	Apresentação dos resultados	29
5.2	Discussão dos resultados	39
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	50
	REFERÊNCIAS	52
	APÊNDICES	54
	APÊNDICE A – ENTREVISTA ONLINE COM OS ALUNOS DO 7º ANO	54
	APÊNDICE B – RELATO DA EXPERIÊNCIA DOS GRUPOS DAS TURMAS DO 7º ANO	55

1 INTRODUÇÃO

1.1 Apresentação do tema

A Matemática está presente no cotidiano dos indivíduos e é uma ferramenta fundamental, portanto sua compreensão é predominantemente importante entre os estudantes. Essa disciplina não pode ser apresentada em sala de aula como abstrata e desligada da realidade.

As dificuldades enfrentadas por alunos nas disciplinas, principalmente na Matemática, é uma realidade bastante presente nas salas de aula. Se o estudante não consegue aprender o conteúdo de forma comum, com apenas o uso do livro didático e do quadro branco, o professor poderá partir por outros métodos que agregue no aprendizado dos alunos e que soe de forma positiva, para o aluno e o professor, servindo de contribuição para o ensino e aprendizagem em sala de aula, é importante que o professor busque por outros recursos didáticos que sirvam de auxílio para o ensino e aprendizagem em sala de aula.

O material manipulável como um auxílio para a compreensão do conteúdo algébrico, desigualdades entre os membros das inequações, foi abordado como objeto de estudo desta pesquisa, pois acreditamos que vem a sanar as dificuldades nos conteúdos matemáticos, que muitos alunos acabam sentindo incapaz de aprendê-los.

Tomando como ideia a contribuição da utilização de materiais manipuláveis para que o ensino e aprendizagem dos conteúdos algébricos aconteça de forma compreensível para os alunos, pois ao utilizá-los desperta o interesse e a curiosidade, fazendo com que os motivem, melhorando o seu rendimento escolar. Portanto, esses materiais possibilitam um melhor ensinamento dos conteúdos adquiridos em sala de aula.

A Álgebra é uma área de grande importância na Matemática, em sua fase introdutória, a junção de letras para representar valores provoca dificuldades na aprendizagem do aluno. O método de ensino pode facilitar ou dificultar a compreensão do conteúdo. Gil (2008, p.11) relata que:

Apesar de a Álgebra conter um certo formalismo em sua linguagem e necessitar a utilização de procedimentos não muito simples, exigindo um maior grau de abstração, importante lembrar que a forma de o professor trabalhar estes conceitos e procedimentos algébricos pode estar dificultando ainda mais a sua aprendizagem, fazendo, com que o aluno tenha verdadeiro horror à Matemática, já que não consegue compreendê-la.

Dentro da unidade temática Álgebra encontramos as inequações, desigualdades que apresentam pelo menos uma incógnita. A partir do contato com esse conteúdo, surgem dúvidas

frequentes entre os alunos, como: “Mas o símbolo não é de igual?”, “O resultado final é o número que encontrei?”, “Como eu vou resolver se o símbolo agora não é de igualdade?”, dentre outros questionamentos. Com isso, podemos perceber que as regras que aprenderam nas equações são utilizadas também nas inequações, portanto a interpretação e leitura não está clara e acabam sempre utilizando essas regras e decorando os procedimentos, levando com que os estudantes não compreendam o significado desses símbolos.

Os alunos precisam compreender a relação de desigualdade entre os membros das inequações, pois muitas vezes apenas decoram as regras para resolução das inequações e acabam não compreendendo o que o símbolo da desigualdade representa entre esses membros dessas inequações. Observando as dificuldades de ensino e aprendizagem sobre inequações apresentadas pelos alunos do 7º ano das turmas que lecionei, buscar por meios de novos métodos de ensino e aprendizagem se fez necessário, a utilização de materiais manipuláveis pode contribuir para o desenvolvimento da aprendizagem do aluno, enriquecendo o conteúdo a ser ensinado.

A pesquisa foi realizada dentro da área da Educação Matemática, na linha de investigação de Ensino e Aprendizagem de Matemática, sobre o tema: Uso do material manipulável, “balança de dois pratos”, para compreensão do significado da desigualdade entre membros da inequação de 1º grau. Essa pesquisa está voltada para a unidade temática Álgebra, com foco no conteúdo sobre inequações, com a utilização de um material didático manipulável, será realizada com os alunos dos anos finais do ensino fundamental, 7º ano, em uma escola privada que está localizada no município de Mamanguape-PB.

1.2 Problemática e justificativa

O estudo bibliográfico de Dicetti, Bisoginin e Pretto (2020) destaca que são poucas as pesquisas feitas com o tema de estudo de inequações e as dificuldades que os alunos têm em entender o conceito de inequação. Por meio da experiência vivida em sala de aula, durante os dois anos em que estou lecionando, me deparei com a vasta dificuldade que muitos dos meus alunos enfrentam na aprendizagem dos conteúdos matemáticos, principalmente na fase introdutória da Álgebra, que se inicia no 7º ano. Através da disciplina Laboratório de Ensino da Matemática II, do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal da Paraíba/Campus IV, deparei-me com a utilização de materiais manipuláveis para auxiliar no processo de aprendizagem dos alunos.

Através dessa pesquisa, busco por respostas para o questionamento: Quais potencialidades e limitações o material manipulável “balança de dois pratos” traz no estudo da desigualdade entre os membros das inequações do 1º grau?

Através da experiência vivida em sala de aula, identifiquei as grandes dificuldades encontradas

pelos meus alunos do 7º ano na disciplina de Matemática, principalmente na temática Álgebra, tomando como destaque nessa pesquisa as inequações de 1º grau. Grande parte dos alunos já apresentam um desinteresse pelas aulas de Matemática, por terem o pensamento de que a Matemática é uma disciplina difícil de aprender, não se sentem instigados, muitas vezes isso ocorre pelo mecanismo do professor, como relatam Miguel, Fiorentini e Miorim (1992, p. 40), “[...] a maioria dos professores ainda trabalham a álgebra de forma mecânica e automatizada, dissociada de qualquer significação social e lógica, enfatizando simplesmente a memorização e a manipulação de regras, macetes, símbolos e expressões”. Procurar por outros meios de atividades que ocasionem de forma significativa um aprendizado mais complexo para os alunos, é fundamental para sala de aula, já que quando se trata de conteúdos matemáticos provocam dúvidas frequente nos alunos.

Na disciplina de Laboratório de Ensino de Matemática II, tive contato com a utilização de recursos didáticos para auxiliar na compreensão dos conteúdos matemáticos. Para minimizar as dificuldades encontradas pelos alunos na compreensão das desigualdades entre os membros das inequações, foi proposto a utilização do material manipulativo balança de dois pratos. De acordo com Grandó (2019, p. 395):

Entendemos que há uma necessidade de se compreender que o uso de materiais manipulativos possibilita aos alunos uma visualização e uma possibilidade de representação de relações matemáticas que algumas vezes desejamos, enquanto professores, que o aluno compreenda. O seu uso não se justifica, somente por envolver os alunos e motivá-los à aprendizagem, mas mobilizá-los a estabelecer relações, observar regularidades e padrões, pensar matematicamente.

No estudo inicial das inequações de 1º grau com alunos do 7º ano, alguns questionamentos são levantados por muitos deles, por exemplo: “Porque agora passamos a utilizar esses símbolos?”, “Qual a diferença entre o símbolo de igualdade e o da desigualdade?”, surgindo a necessidade de que precisamos de algo a mais, para auxiliar no estudo desse conteúdo. Nesta pesquisa foi enfatizado justamente esse ponto, será utilizado um Material Didático (MD) manipulável para auxiliar na aprendizagem do aluno.

De acordo com Lucena (2017, p. 27):

Os MDs manipuláveis constam de materiais didáticos que permitem a manipulação tátil do aluno, permitindo realizar construções e deformações de objetos geométricos, cálculos de forma concreta através de jogos (por exemplo), ajudando a perceber conceitos e propriedades de elementos matemáticos, bem como o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático, que é determinante na resolução de problemas matemáticos do seu cotidiano.

Portanto, a justificativa do meu interesse para essa pesquisa é investigar as potencialidades e limitações que a balança de dois pratos traz para o estudo das desigualdades entre os membros das inequações com os alunos do 7º ano.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Geral

Investigar as potencialidades e limitações da utilização do material manipulável balança de dois pratos no estudo de Álgebra nas desigualdades entre os membros das inequações do 1º grau

1.3.2 Objetivos Específicos

- Utilizar a balança de dois pratos como um auxílio no estudo das desigualdades entre os membros das inequações
- Verificar a aprendizagem dos alunos sobre a desigualdade entre os membros das inequações com o uso da balança de dois pratos
- Relatar as potencialidades e limitações do estudo das desigualdades nas inequações com o material didático balança de dois pratos com os alunos do 7º ano

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 O ensino e a aprendizagem da Álgebra no ensino fundamental

A linguagem própria da Matemática é desenvolvida ao longo da vida, iniciando pela aritmética, a partir do sétimo ano os alunos começam a se familiarizar com a linguagem algébrica. Na disciplina de Matemática a dificuldade do conteúdo aumenta de acordo com a inclusão da Álgebra, o processo de ensino e aprendizagem acaba se tornando um desafio para os professores, alguns alunos desenvolvem um processo razoável nos conteúdos matemáticos iniciais, como por exemplo números e operações numéricas, mas quando se deparam com a Álgebra acabam gerando grandes dificuldades, pois não estão acostumados a utilizar letras para representar um número desconhecido, como relata Ponte (2005).

O estudo da Álgebra é um campo muito importante no desenvolvimento do conhecimento matemático, a partir da Álgebra é possível adquirir meios para caracterizar e compreender diversas estruturas matemáticas, como afirma Usiskin (1995). De acordo com Ponte (2005) os grandes objetivos do estudo da Álgebra, ao nível escolar, é desenvolver o pensamento algébrico nos alunos, incluindo a capacidade da manipulação dos símbolos.

O principal objetivo nos processos de ensino e aprendizagem da Algébra escolar é o desenvolvimento do pensamento algébrico dos alunos. “O pensamento algébrico ou raciocínio algébrico envolve formar generalizações a partir de experiências com números e operações,

formalizar essas ideias com o uso de um sistema de símbolos significativo e explorar os conceitos de padrão e de função” (VAN DE VALLE, 2009, p. 287).

Segundo Kaput (1999 apud VAN DE WALLE, 2009), o pensamento ou raciocínio algébrico se manifesta de cinco formas diferentes, mas conectadas entre si:

- Generalização da aritmética e de padrões em toda a matemática;
- Uso de significativo de simbolismo;
- Estudo das estruturas no sistema de numeração;
- Estudo de padrões e funções;
- Processos de modelagem matemática, que integram as quatro anteriores.

Segundo Van de Walle (2009) o pensamento algébrico é composto de diferentes formas de pensamento e de compreensão do simbolismo e deve ser incorporado em todas as áreas da matemática, desde o início escolar essas formas de pensar devem ser desenvolvidas para que os alunos possam pensar matematicamente. É mais proveitoso propor situações que levem os alunos a construir noções algébricas, como relata os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 1998).

A mudança da Aritmética para Álgebra é um ponto importante no ensino e aprendizagem da Álgebra, muitas dificuldades surgem para os alunos, na Aritmética o foco é encontrar soluções numéricas para os problemas, já na Álgebra uma nova linguagem específica é o foco, nem sempre é necessário o fato de um número solucionar um problema. De acordo com Gil (2008) o papel do professor é de fundamental importância na transição da Aritmética para Álgebra, pois é uma etapa em que vão existir muitas dúvidas e também para que exista a construção do conhecimento. Sendo assim, o aluno precisa aprender e enxergar que a Álgebra não se resume em apenas símbolos.

Booth (1995) em seus estudos relata mais algumas dificuldades encontradas pelos alunos, como o uso da notação em Álgebra, os símbolos que antes eram utilizados na Aritmética possuem um significado diferente na Álgebra, como o sinal =, em Aritmética significa dar o resultado como uma resposta, já em Álgebra esse símbolo significa uma relação de equivalência.

Além de ser de suma importância o estudo da Álgebra, o que se destaca também é a forma como é ensinada, analisando o histórico do ensino da Matemática no Brasil existem dados preocupantes, com resultados poucos satisfatórios, inclusive ao ensino da Álgebra. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (1998, p. 115): “Nos resultados do SAEB, por exemplo, os itens referentes a Álgebra raramente atingem o índice de 40% de acerto em muitas regiões do país”.

A apresentação da Álgebra para os alunos, na maioria das vezes, acaba sendo predominante apenas as regras e cálculos, com a ausência do significado. A maioria dos professores utilizam apenas o livro didático como ferramenta para o ensino dos conteúdos e a grande parte dos livros didáticos introduz a Álgebra por meio de uma linguagem formal, que não possuem significados para os alunos, com isso gera um desinteresse e dificuldade maior. Como destaca Gil (2008), as atividades propostas

nos livros didáticos são atividades mecânicas que mostram e utilizam apenas técnicas, sendo assim não proporciona uma abordagem a problematização necessária para relacionar a vida real do aluno, a autora também pontua sobre a postura do professor em decidir os tipos de atividades e as intervenções mais adequadas para esse estudo da Álgebra e que o uso apenas do livro didático pode ser limitador, pois é a partir do professor que proporciona atividades que faça relação para os alunos, que produza significado para aquele estudo.

A manipulação de símbolos na maioria das vezes não possui nenhum significado, sendo desenvolvido apenas de forma mecânica, como relata Gil (2008). A autora também destaca a limitação que essa forma de ensino causa para o aluno, pois o aluno utiliza a memorização de fórmulas e regras e acaba se restringindo a esse método.

No passado as técnicas manipulatórias lápis-papel eram predominantes, pois para resolver problemas e estudar algumas relações precisava do domínio dessas técnicas. Mas hoje em dia, o ponto de vista predominante, é que esse critério não deveria ser o principal, e nem o único, para o ensino e aprendizagem do conteúdo algébrico, de acordo com Usiskin (1995). O autor também destaca as concepções da álgebra:

- A álgebra como aritmética Generalizada;
- A álgebra como um estudo de procedimentos para resolver certos tipos de problemas;
- A álgebra como estudo de relações entre grandezas;
- A álgebra como estudo das estruturas.

O desenvolvimento de técnicas operatórias muitas vezes prevalece no ensino e aprendizagem da Álgebra, porém Usiskin (1995) destaca que a Álgebra deve ser ensinada como uma Aritmética generalizada, sem esquecer que o ensino da Álgebra é um estudo de relações. Para que esse ensino seja desenvolvido, precisamos ir além do ensino de regras e resoluções, planejando aulas participativas e diferentes das aulas tradicionais.

Segundo Robayna et al (1996 apud FIGUEIREDO, 2007), as Concepções da Educação Algébrica são:

- A Álgebra como Aritmética generalizada;
- A Álgebra como estudo dos métodos para resolver certos tipos de problemas;
- A Álgebra como estudo das relações entre quantidades;
- Álgebra estrutural.

Estas interpretações da álgebra podem ser subdivididas em seis categorias no ensino Básico em torno das diferentes funções das letras:

- Letras estimadas;
- Letras ignoradas;
- Letras como objetos;

- Letras como incógnitas específicas;
- Letras generalizadoras de números;
- Letras como variáveis.

Os PCNs (BRASIL, 1998) também apresentam diferentes interpretações da álgebra escolar e as diferentes funções das letras.

2.2 Breve introdução: Inequação do 1º grau

Ao definir inequações do 1º grau, buscamos encontrar uma desigualdade, e ao resolver uma inequação encontramos um conjunto que torna a sentença verdadeira. As inequações do 1º grau são desenvolvidas nos anos finais do Ensino Fundamental e aperfeiçoadas no Ensino Médio. Apesar de ser um conteúdo algébrico e a BNCC desenvolver esse pensamento algébrico, as inequações do 1º grau não possuem um destaque, como as equações do 1º grau que são citadas diversas vezes.

Muitos professores acabam não dando importância para esse conteúdo algébrico, como as inequações são pouco citadas na BNCC e em livros didáticos, não é um conteúdo muito aprofundado. Podemos verificar que as equações fazem parte dos objetivos de conhecimentos e habilidades, já as inequações não possuem nenhum registro, sendo muitas vezes passadas de forma desinformada e com um curto tempo.

Para que se inicie a compreensão do conceito de inequação e o conjunto solução, os alunos devem conhecer a equivalência entre as desigualdades, como $a < b$ e $b > a$, como relatam Ponte, Branco e Matos (2009). As sentenças matemáticas que são escritas com os símbolos $>$, $<$, \leq e \geq indicam uma desigualdade. As desigualdades $4 > 1$, $-2 < 0$, são verdadeiras, pois ao fazermos a leitura temos que: “quatro é maior que um” e “menos dois é menor que zero”. As inequações do primeiro grau são representadas por: $ax + b < 0$ (ou com as relações $>$, \leq , e \geq), sendo os valores de a e b constantes reais e $a \neq 0$.

Os autores também apresentam alguns exemplos de inequações e destacam: “Analisando a desigualdade $x + 4 < 10$ podemos afirmar que $x + 4$ é inferior a 10 e isso é verdade para valores de x como 0, 1, -2 , 5, ou seja, apenas se $x < 6$.” (PONTE, BRANCO e MATOS, 2009, p. 155). Os autores também afirmam que ao resolver inequações, os alunos não se baseiam nas noções de igualdades, como é na equação, o raciocínio utilizado é diferente e o conjunto solução dessas inequações muitas vezes são infinitos e ilimitado.

Ao estudarmos sobre desigualdades, podemos perceber que as comparações sempre estão presentes no nosso cotidiano. Associando as inequações com momentos vivenciados no dia a dia, podemos relatar algumas situações, como o salário dos brasileiros, muitos brasileiros possuem remunerações baixas e outros possuem uma alta remuneração, portanto podemos observar a

desigualdade salarial, e entre outros exemplos que existem no nosso cotidiano.

2.3 O estudo das inequações e suas dificuldades no ensino e aprendizagem

Ao pesquisar sobre as inequações do 1º grau, percebemos a carência que esse conteúdo matemático possui, com isso poucas pesquisas nacionais são encontradas, apesar de que as inequações exercerem um papel de grande importância, inclusive no cotidiano. Alguns pesquisadores internacionais, destacam um valor importante para as inequações.

As desigualdades possuem um papel importante na Matemática, se encaixam em vários tópicos matemáticos, incluindo a Álgebra. Como o estudo das inequações recebe relativamente pouca atenção e geralmente a atenção é dada a forma de resolução e não enfatiza o porquê de resolver daquela forma, como relatam Tsamir, Almog e Tirosh (1998).

Na unidade temática Álgebra os símbolos são utilizados para representar relações, a partir do estudo das inequações encontramos os símbolos das desigualdades, que são usados para representar relações entre os membros das inequações, porém não definem o resultado da operação e esse sentido acaba não sendo bem compreendido pelos alunos pela falta de referência dos que deem significados aos símbolos, como destaca Beltrão (2010). Além de conhecer e dominar os procedimentos e regras que são utilizados para a resolução de inequações, os alunos precisam saber o que os justifica, portanto o professor deverá sempre estimular o raciocínio lógico dos alunos, para que eles compreendam que todo cálculo matemático possui um sentido, os alunos estão tão acostumados com a manipulação das regras para resolução de problemas matemáticos que na maioria das vezes buscam apenas por esses métodos rápidos e acabam não compreendendo o real significado.

De acordo com Van de Walle (2009) o pensamento relacional é quando o estudante observa e utiliza relações numéricas entre os lados da desigualdade, por exemplo, esse pensamento vai além do cálculo e se concentra em como uma operação ou série de operações se relaciona com outras. O autor também relata para não impor o pensamento relacional nos alunos, quando os estudantes não partem para o cálculo direto e se baseiam em relações encontradas nas operações de cada lado do sinal já conseguem dar um passo no seu pensamento algébrico.

Ao falar sobre relação de equivalência, Beltrão (2010) relata a dificuldade dos alunos a compreender esse sentido relacional pois faltam referências que deem significados aos símbolos. O autor também destaca as dificuldades na compreensão dos alunos com o estudo das inequações, pois muitos não compreendem o real significado dessas relações, já que os símbolos são utilizados para representar essas relações nas inequações, pois ao estudarem Álgebra buscam por respostas numéricas, como faziam quando estudavam aritmética, gerando uma grande dificuldade de entender que a resposta pode ser um conjunto e não um valor numérico, portanto muitos alunos não percebem

essa diferença e continuam com o mesmo pensamento de encontrar uma resposta numérica, como explica o autor.

Neste sentido, Gil (2008) aponta a relação entre a Aritmética e Álgebra que pode também representar as dificuldades demonstradas pelos alunos, pois os procedimentos algébricos muitas vezes são contraditórios dos aritméticos que os alunos estavam acostumados.

A Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018), relata que é necessário que o estudante seja capaz de “criar, interpretar e transitar entre as diversas representações gráficas e simbólicas, para resolver problemas por meio de equações e inequações, com compreensão dos procedimentos utilizados” (BRASIL, 2018, p. 270), mas ao analisar as habilidades previstas para o Ensino Fundamental, o conteúdo de inequações não é citado. Porém, as inequações são conteúdos que estão presentes nos livros didáticos, portanto necessitam ser abordados de forma correta.

As inequações são estudadas no ensino fundamental após o estudo das equações, portanto os alunos estão acostumados a encontrar um valor para x (letra que representa um número), uma incógnita, e nas inequações o resultado final é representado por uma variável, para que a desigualdade ocorra. Os alunos necessitam compreender que a inequação é uma sentença matemática que apresenta uma desigualdade e aprofundar no significado dos seus símbolos, como relata Beltrão (2010). O autor também destaca sobre a reflexão em relação as dificuldades apresentadas pelos alunos, pois a inequação possui uma simbologia própria e um resultado por meio de um conjunto, a resposta não é um valor exato, ele também exemplifica que ao nos depararmos com uma expressão $7 + 4$ respondemos sempre 11, na aritmética, e não uma expressão equivalente como $9 + 2$.

Para se aprofundar no ensino das inequações, o professor poderá optar pela utilização de outra ferramenta de auxílio para abordar o conteúdo das inequações, o uso exclusivo do livro didático precisa ser verificado como é abordado essa temática, para que assim o aluno compreenda melhor esse conteúdo, pois como relata Beltrão (2010) a ausência do significado é um dos principais problemas quando se trata das desigualdades, por isso requer muita atenção à forma em que esse conceito é ensinado quando se quer evitar que o aprendizado dessas desigualdades serem focadas apenas nas atividades mecânicas.

2.4 A importância do uso dos materiais manipuláveis no ensino da Álgebra

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 1998), não existe apenas um caminho para o ensino de qualquer disciplina, em particular, da Matemática. Portanto, é importante o professor buscar por novos conhecimentos, levando a desenvolver práticas pedagógicas mais eficientes para ensinar Matemática. Para que a aprendizagem se torne interessante e dinâmica para o aluno, o professor deve estar sempre disposto a adotar outros métodos de ensino.

A aprendizagem dos alunos, recentemente, era vista como um acumulado de informações passadas pelo professor, ao explicar, ensinar e escrever as regras, conforme afirmam Rêgo e Rêgo (2013). Os autores também relatam que as falhas na aprendizagem dos alunos, eram argumentadas por falta de educação, capacidade ou interesse do aluno e até pela didática utilizada pelo professor. Porém, cada aluno tem um modo de pensar, agir e digerir problemas.

Para incentivar a aprendizagem do aluno na unidade temática Álgebra se faz necessário repensar na metodologia de ensino, e nos materiais que deverão ser utilizados na sala de aula, criando estratégias para o ensino, como a utilização dos materiais didáticos manipulativos que podem enriquecer o conteúdo e possibilita o manuseio ao aluno, tirando o foco da prioridade na manipulação e utilização das regras. O uso de materiais didáticos, no Brasil, foi potencializado nas décadas de 1940 e 1950, através das palestras, cursos e exposições, como relatam Rêgo e Rêgo (2013).

De acordo com Lorenzato (2006, p. 18) “o material didático é definido como qualquer instrumento útil ao processo de ensino e aprendizagem”. A utilização desses materiais pode ocasionar um excelente estímulo para o aluno construir o seu saber matemático, através da manipulação juntamente com o conhecimento matemático, poderá obter o sucesso com um aprendizado significativo.

A manipulação dos materiais concretos é um fator contribuinte para a construção do conhecimento do aluno. De acordo com Lorenzato (2006, p. 9) "os materiais devem visar mais diretamente à ampliação de conceitos, à descoberta de propriedades, à percepção da necessidade do emprego de termos ou símbolos, à compreensão de algoritmos, enfim, aos objetivos matemáticos".

Segundo o autor, “o modo de utilizar cada Material Concreto depende fortemente da concepção do professor a respeito da matemática e da arte de ensinar” (LORENZATO, 2006, p. 25). Ele também relata que é necessário conhecer as potencialidades do material e saber usá-lo de forma correta. O material concreto desperta interesse nos alunos, porém o mesmo pode apresentar insucesso para o professor, pois o mau uso do material pode acarretar a ineficácia da aprendizagem. O professor precisa ser seguro quanto à metodologia utilizada para a aplicação do material manipulativo em sala de aula, também como a sua fundamentação teórica, o que irá alcançar e a limitação, como descrevem Rêgo e Rêgo (2013).

Lorenzato (2006) também destaca que o MD "nunca ultrapassa a categoria de meio auxiliar de ensino, de alternativa metodológica à disposição do professor e do aluno, e, como tal, o MD não é garantia de um bom ensino, nem de uma aprendizagem significativa e não substitui o professor". O uso do material didático em sala de aula deve estar associado ao contexto educativo e servirá como um apoio, de forma explicativa para que ocorra a compreensão do conteúdo. Esses materiais podem ser utilizados no ensino da Álgebra sendo grandes aliados para que o aluno construa algumas relações entre o seu cotidiano e o conteúdo algébrico.

De acordo com Rêgo e Rêgo (2013), um material didático é adequado quando são utilizados para firmar o processo de ensino e aprendizagem de matemática, proporcionando ao aluno uma experiência, através do manuseio do material, que possibilita a construção do conhecimento.

Portanto, o aluno tem participação na construção do seu conhecimento, permitindo o contato direto com o material manipulativo, despertando o raciocínio lógico, por serem materiais manipuláveis, são concretos para os alunos. O professor deixa de ser apenas o transmissor do conhecimento e os alunos passam a fazer parte do centro do processo de ensino e aprendizagem, realizando o contato físico com o material manipulativo. Rêgo e Rêgo (2006) ressaltam a importância do material concreto, pois a partir da utilização adequada dos materiais didáticos manipulativos os alunos ampliam sua concepção sobre o que é, como e para que aprender matemática, superando os mitos e preconceitos negativos sobre a matemática e favorecendo a aprendizagem pela formação de ideias e modelos. Pois, ao manusear o objeto o aluno adquire habilidades matemáticas, construindo relações entre o cotidiano e o conteúdo.

Os materiais didáticos manipulativos despertam habilidades nos alunos, como a concentração, o raciocínio lógico, o desenvolvimento dos cálculos mentais, conforme Rêgo e Rêgo (2006) a relação dos alunos com os materiais manipuláveis, através do contato, possibilita que relacionem os fatos, organizem as ideias e informações. As experiências executadas através do material concreto, desenvolve nos alunos a conquista ao enfrentar alguns desafios e conseguir dominá-los. Essas atividades que envolvem esses materiais concreto, os alunos expressem o seu ponto de vista, fazendo com que a construção do seu conhecimento seja feita, como afirmam Rêgo e Rêgo (2013).

Todo material utilizado para auxiliar na compreensão do conteúdo requer alguns cuidados, conforme Rêgo e Rêgo (2006) destacam alguns desses cuidados quanto ao ensino e aprendizagem através do uso do material manipulativo, como: A importância de os alunos conhecerem o material manipulativo, o incentivo da comunicação e troca de ideias entre os alunos, analisar cuidadosamente e adequar o material de acordo com a necessidade da turma. Antes da utilização do material, o professor precisa planejar, conhecer bem o material, para que atinja o objetivo. É importante o professor orientar os alunos quanto ao uso do material, para que não aconteça o mau uso do objeto.

Os autores, Rêgo e Rêgo (2013), destacam que através dessas atividades relatadas, o material concreto tem grande importância. Ao manusear esses materiais, o conhecimento matemático é construído, fazendo com que os alunos olhem para a matemática com outros olhos, já que é uma disciplina cujo o aprendizado é complicado e supera alguns bloqueios que muitos alunos constroem.

2.5 O uso da balança de dois pratos nas desigualdades entre os membros das inequações

A balança de dois pratos é um material concreto que é utilizado para dar início ao contexto de

igualdade nas equações, mas esse material também pode ser utilizado para analisar as desigualdades entre os membros das inequações, fazendo com que se construa o significado das desigualdades entre os membros de uma inequação. As inequações são desigualdades que devem ser obedecidas para que sejam solucionadas e a balança também possui essa finalidade, pois ao colocar pesos maiores ou menores os pratos irão se encontrar em desequilíbrio.

Em uma de suas ilustrações, Van de Walle (2009) destaca a balança de dois pratos como um auxílio para desenvolver os significados dos símbolos $=$, $>$ e $<$, ajudando o aluno a compreender o equilíbrio e o desequilíbrio que a balança proporciona ao colocar ou retirar um peso de um dos pratos, quando a balança se encontra em desequilíbrio é utilizado os símbolos de “maior que” ou “menor que” ($>$ ou $<$).

A Álgebra é uma área da Matemática em que existem várias pesquisas destacando outras ferramentas para auxiliar o professor no ensino. Na busca para facilitar o ensino e aprendizagem das desigualdades entre os membros das inequações, a utilização da balança de dois pratos como material manipulativo possibilita desenvolver conceitos algébricos como o conceito de igualdade, desigualdade, equações e inequações. Quando os dois pratos da balança se encontram desequilibrados, sendo um superior e o outro inferior, tem-se a simbologia das inequações.

No processo de aprendizagem das inequações do 1º grau a visualização das desigualdades entre os membros acaba ficando abstrata. Portanto, através da balança de dois pratos é possível observar as desigualdades, devido ao desequilíbrio entre os pratos quando um dos pratos fica mais pesado que o outro, relacionando esses pratos aos membros das inequações e comparando sua desigualdade. Em sua pesquisa, Beltrão (2010) relata que ao estudar as equações a balança de dois pratos, ou a ilustração, é utilizada para auxiliar na compreensão do conceito da igualdade, através do equilíbrio entre seus pratos e o propõe trabalhar o mesmo quando se referir as inequações através do desequilíbrio, fazendo com que compreenda que existem valores que satisfazem ou não as sentenças representadas por inequações.

O uso da balança de dois pratos como um auxílio para a compreensão do conteúdo algébrico é importante, o aluno fica frente a frente com o material manipulável, podendo manusear de várias maneiras. Portanto, podemos analisar as potencialidades e limitações que o uso do material manipulativo “balança de dois pratos” ofertará para os alunos no estudo das desigualdades entre os membros das inequações.

3 METODOLOGIA

3.1 Procedimentos metodológicos

A pesquisa tem como objetivo investigar as potencialidades e limitações da utilização do material manipulável balança de dois pratos no estudo da Álgebra nas desigualdades entre os membros das inequações do 1º grau. Sendo caracterizada como uma pesquisa de abordagem qualitativa, pois iremos analisar e identificar dados que não são avaliados através dos números, como relata Creswell (2010) esse tipo de pesquisa busca explorar e entender o significado que os indivíduos ou grupos atribuem a um problema. No processo dessa pesquisa abrangem questões e procedimentos, os dados caracteristicamente coletados no ambiente do participante, a análise dos dados e as interpretações feitas pelo pesquisador.

A pesquisa representa a utilização de um material manipulável para servir como um auxílio no estudo, do conteúdo algébrico, desigualdades entre os membros das inequações, diagnosticando as potencialidades e limitações que esse material representa. Através dessa pesquisa podemos concluir que os alunos possuem dificuldades em entender o significado dos símbolos de desigualdades nas inequações, portanto será trabalhado com esse material manipulativo para que amenize essas dificuldades e facilite a aprendizagem desses alunos.

A partir dos objetivos adotados para essa pesquisa, conclui-se que será uma pesquisa exploratória, que segundo Gil (2002, p. 41) a pesquisa exploratória “têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses”, portanto vai apresentar e investigar as potencialidades e limitações da utilização do material manipulável balança de dois pratos para o ensino de Álgebra nas desigualdades entre os membros das inequações do 1º grau.

3.2 O local e a coleta de dados

A pesquisa vai se desenvolver através de entrevistas com alunos do 7º ano do Ensino Fundamental Anos Finais em uma escola privada, que se localiza no município de Mamanguape, portanto a pesquisa se enquadra no estudo de caso, como relata Gil (2002, p. 54) o estudo de caso consiste em um “estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, com contornos claramente definidos, permitindo seu amplo e detalhado conhecimento”,

Quanto aos instrumentos será coletado os dados através de entrevistas com os alunos para analisar quais foram as contribuições do uso da balança de dois pratos em sala de aula no ensino das desigualdades entre os membros das inequações, deixando o espaço para cada aluno fazer o seu relato. Sobre as entrevistas Haguette (1997, p.86) define como um “processo de interação social entre duas pessoas na qual uma delas, o entrevistador, tem por objetivo a obtenção de informações por parte do outro, o entrevistado”.

A coleta de dados foi realizada na escola Polaris Mamanguape, escola privada situada na

cidade de Mamanguape – PB. No total, a escola possui duas turmas de 7º ano, o 7º ano A no turno da manhã com 34 alunos e o 7º ano B no turno da tarde com 37 alunos, destacando que sou a professora das duas turmas. As turmas possuem uma quantidade grande de alunos, conseqüentemente mais alunos relatam a dificuldade na aprendizagem da matemática, inclusive nesse início de introdução a álgebra. Para coleta de dados foram utilizados alguns instrumentos, como: folhas com as respostas dos estudantes (atividades em grupo), as observações da professora e pesquisadora e uma entrevista respondida pelos estudantes que aceitaram participar dessa pesquisa.

Partindo do pressuposto conteúdo algébrico, destacamos as desigualdades entre os membros das inequações do 1º grau. A falta da compreensão dos conceitos básicos da matemática vistos nos anos anteriores faz com que essas dificuldades sejam cada vez mais vistas.

3.3 Os participantes

Os participantes da pesquisa foram solicitados e confirmados com a direção escolar e a professora da disciplina, que nesse caso também é a pesquisadora. Os estudantes tem idades entre 12 e 13 anos, idades bem próximas entre todos os alunos. Os alunos foram separados grupos de cinco alunos até seis alunos, na turma da manhã (Turma A) e grupos com seis alunos até sete alunos, na turma da tarde (Turma B).

3.4 A aula didática

De início, o objetivo idealizado, é que os estudantes compreendam o conceito das desigualdades entre os membros das inequações. Buscando por meios que instiguem o estudante a pensar matematicamente e os motivem a estimular o raciocínio lógico, foi proposto a utilização de um material manipulável para auxiliar na compreensão desse conteúdo. A utilização do recurso didático, balança de dois pratos, proporcionará aos estudantes movimentos que induzirão o conceito de desigualdade, ao relacionar o desequilíbrio dos dois pratos da balança, mostrando o verdadeiro significado da palavra inequação (desigualdade entre dois membros).

Para iniciar o estudo das inequações e utilizar esse material manipulativo em sala de aula, o professor tem que ser bem direto, proporcionando aos alunos um aprendizado qualitativo com o uso desse material. A balança de dois pratos necessita ser planejada ou confeccionada em sala de aula, ao iniciar o estudo do desequilíbrio entre os membros das inequações é necessário que sejam colocados pesos nos dois pratos da balança e também um objeto de peso que não seja conhecido, de modo que essa balança fique em desequilíbrio.

Com a finalidade de trabalhar o material manipulativo “balança de dois pratos” com os

alunos do 7º ano das turmas de uma escola privada, situada em Mamanguape-PB. Essa sequência didática foi organizada em algumas etapas que foram sendo realizadas a partir do esquema utilizado para trabalhar a balança de dois pratos envolvendo as desigualdades entre os membros das inequações. O propósito foi de analisar as potencialidades e limitações que o material manipulativo poderá trazer para a aprendizagem dos estudantes.

As aulas didáticas foram realizadas entre os dias 19 de abril de 2022 a 22 de abril de 2022, com duração de 3 aulas para cada uma das turmas, com o intuito de analisar as potencialidades e as limitações do material manipulável “balança de dois pratos”. Nesse material foram utilizados a observação, entrevistas e questionários com os alunos.

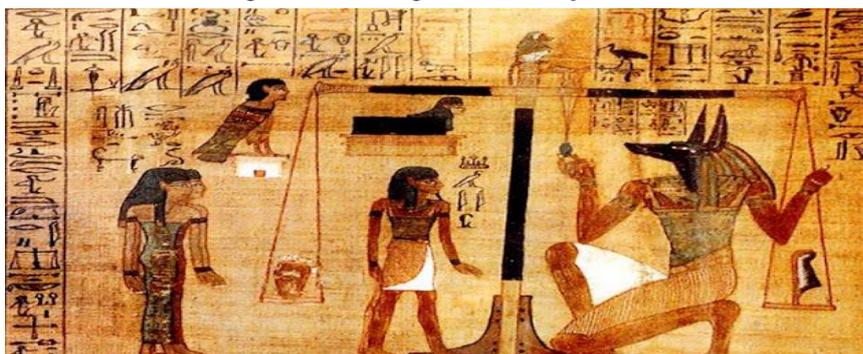
A primeira parte da pesquisa consiste em uma abordagem inicial sobre o perfil de cada aluno com a disciplina de matemática e o conteúdo algébrico, tomando como foco da nossa pesquisa as desigualdades nas inequações. Na segunda parte da pesquisa o objetivo foi abordar a utilização do material manipulativo com os alunos separados em grupos.

4 APRESENTAÇÃO DO MATERIAL CONCRETO

4.1 Breve história da balança de dois pratos

A balança de dois pratos é um dos instrumentos de medida mais antigo, utilizado para estimar a noção de peso, tem origem do Antigo Egito, pois os egípcios necessitavam de um instrumento que permitissem pesar o ouro. A partir dessa necessidade identificaram que a balança apresentava inúmeras utilidades, como as trocas comerciais mais justas. Para descobrir o peso de um objeto, utilizavam um peso padrão e depositavam em um dos pratos e no outro prato o objeto que queriam descobrir o peso, se os pratos ficassem em equilíbrio, era possível saber o peso desse objeto. Na figura 1, podemos observar a balança de dois pratos utilizada pelos egípcios para pesagem do coração dos mortos, era de grande importância a utilização desse instrumento.

Figura 1 – A origem da balança



Fonte: <https://origemdascosas.com/>

4.2 A relação da balança de dois pratos com a matemática

Na matemática, a balança de dois pratos é um material concreto que pode ser associado a conteúdos matemáticos, inclusive as equações e inequações. Os dois pratos da balança quando estão em equilíbrio correspondem a igualdade entre os membros de uma equação. Na figura 2, podemos observar uma balança em equilíbrio.

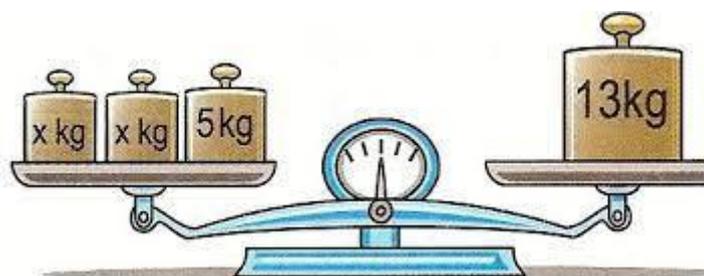
Figura 2- Equilíbrio na balança



Fonte: <https://escolakids.uol.com.br/>

Na figura 3 a balança em equilíbrio relacionada a equação, $x + x + 5 = 13$, ou seja, os valores de x devem ser somados ao 5 e igual a 13.

Figura 3- Equação na balança



Fonte: <https://maismatematica8.webnode.com>

Assim como as equações, as inequações também podem ser representadas na balança de dois pratos, ao ficar em desequilíbrio podemos representar a desigualdade presente nas inequações. Na figura 4, podemos observar o desequilíbrio entre os pratos da balança.

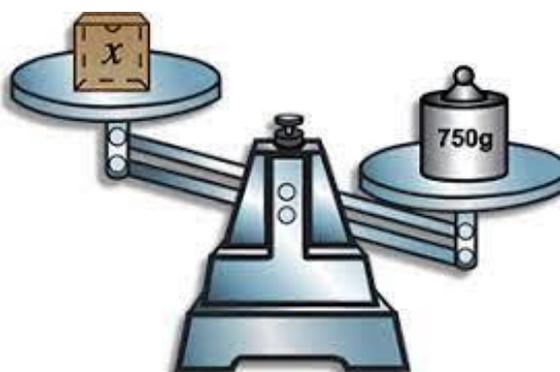
Figura 4- Balança em desequilíbrio



Fonte: <https://educador.brasilecola.uol.com.br/>

. Na figura 5, podemos perceber a relação das inequações com a balança, ao observar concluímos que o valor de x é menor que 750g, já que o prato que está com o peso x ficou em cima (mais leve) que o peso de 750, portanto, $x < 750$.

Figura 5- Inequação na balança



Fonte: <http://numerosformas.blogspot.com>

5 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

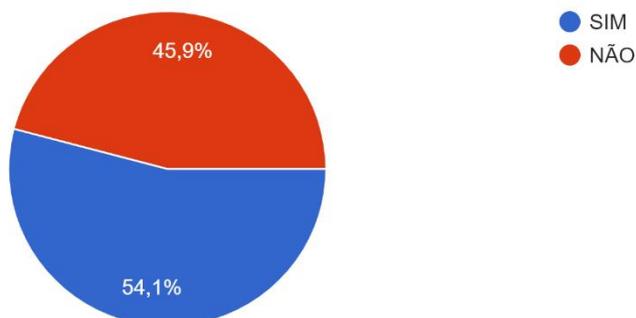
Neste capítulo temos os dados que foram coletados na aula didática que foi aplicada na escola privada Polaris Mamanguape com o material manipulável: Balança de dois pratos, com duas turmas do 7º ano do Ensino Fundamental.

5.1 Apresentação dos resultados

Figura 6- Você gosta da disciplina de matemática?

1) Você gosta da disciplina de matemática?

61 respostas



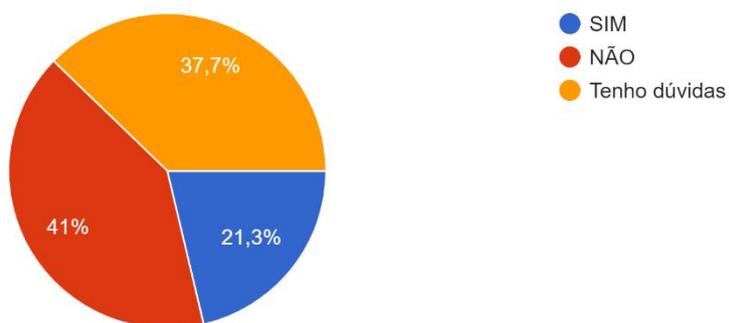
Fonte: Elaboração própria, 2022

Na figura 6, o gráfico representa os dados sobre os alunos que gostam e não gostam da disciplina de matemática. Quando perguntado aos 71 alunos, das duas turmas, apenas 61 deles responderam e podemos analisar que: 54,1% dos alunos gostam da disciplina e 45,9% não gostam.

Figura 7- Você consegue compreender os conteúdos algébricos?

2) Você consegue compreender os conteúdos algébricos?

61 respostas



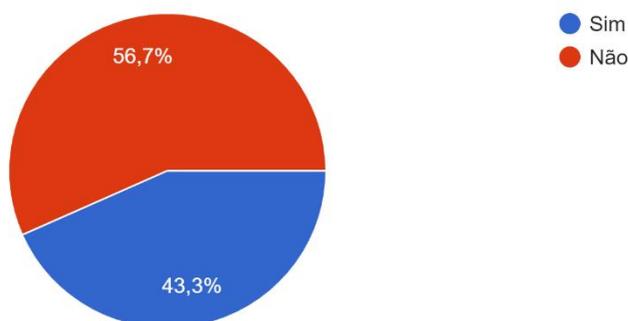
Fonte: Elaboração própria, 2022

Na figura 7, o gráfico representa a compreensão do conteúdo algébrico que os estudantes relataram, podemos analisar que: apenas 21,3% conseguem compreender o conteúdo, 37,7% relataram que possuem algumas dúvidas e 41% relataram que não conseguem compreender esse conteúdo algébrico. Tomando como base que os estudantes estão na fase inicial desses conteúdos algébricos, muitas dificuldades podem surgir.

Figura 8 - Você consegue identificar os símbolos da desigualdade?

3) Você consegue identificar os símbolos de desigualdades?

60 respostas



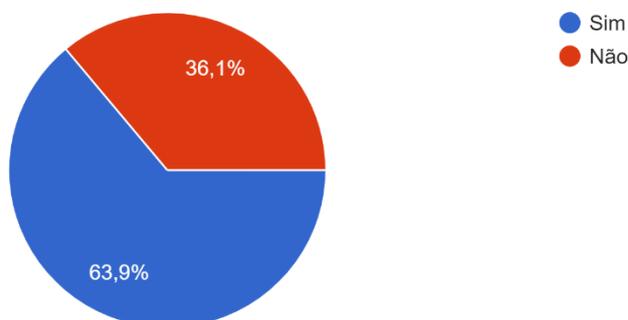
Fonte: Elaboração própria, 2022

Na figura 8, o gráfico relata a compreensão e dificuldade em identificar um símbolo de desigualdade, quando é maior ou menor, e podemos analisar que: 43,3% dos estudantes conseguem identificar esse simbolismo e 56,7% possuem dificuldade para identificar qual o sinal de maior que e menor que.

Figura 9 - Você sente dificuldades para compreender as desigualdades entre as inequações?

4) Você sente dificuldades para compreender as desigualdades entre as inequações?

61 respostas



Fonte: Elaboração própria, 2022

Na figura 9, o gráfico apresenta a dificuldade da compreensão das desigualdades entre os membros das inequações que os alunos possuem, temos que: apenas 36,1% não sentem dificuldades para compreender o conteúdo e 63,9% possuem dificuldades na compreensão desse conteúdo.

Portanto, foi observado que a maioria dos alunos, das duas turmas entrevistadas, possuem algumas dificuldades na disciplina de matemática e nos conteúdos algébricos, para que a compreensão desse conteúdo seja facilitada, foi apresentado o material manipulativo. A balança de dois pratos já foi confeccionada e cada aluno manuseou o material, para entender como funciona esse instrumento.

Figura 10– Balança de dois pratos confeccionada pela autora



Fonte: Elaboração própria, 2022

Na figura 10 podemos observar que a balança de dois pratos já foi construída e confeccionada pela professora e pesquisadora. Após a apresentação do material manipulativo os alunos manusearam a balança de dois pratos para entender como funciona esse material manipulativo, os estudantes precisam ter um contato com o material antes para que conheçam como funciona esse objeto.

Logo após a apresentação e manuseio desse material manipulativo, os estudantes foram separados em grupos, cada grupo recebeu uma inequação para representar na balança de dois pratos e verificar se essas desigualdades são verdadeiras ou falsas. Os estudantes utilizaram pesos de 1 à 7, sendo um dos pesos com um valor desconhecido (x)

Tabela 1- Inequação para os grupos da Turma A

Turma A	Inequação
Grupo 1	$5 + x > 6$
Grupo 2	$2 + x < 7$
Grupo 3	$x > 7$
Grupo 4	$6 > x + 4$
Grupo 5	$5 + x > 7$
Grupo 6	$x < 2 + 1$

Fonte: Elaboração própria, 2022

Na tabela 1 temos a distribuição das inequações por grupos da turma A, onde cada um dos seis grupos vão representar as inequações com a utilização dos pesos e a balança de dois pratos e verificar se é verdadeira ou falsa a desigualdade.

Tabela 2- Inequação para os grupos da Turma B

Turma A	Inequação
Grupo 1	$x + 1 > 2 + 2$
Grupo 2	$3x > 6$
Grupo 3	$2 + x > 7 + 3$
Grupo 4	$x > 2 + 7$
Grupo 5	$x + x > 7 + 6$

Fonte: Elaboração própria, 2022

Na tabela 2 temos a distribuição das inequações por grupos da turma B, onde cada um dos cinco grupos vai representar as inequações com a utilização dos pesos e a balança de dois pratos e verificar se é verdadeira ou falsa a desigualdade.

Após a distribuição das inequações para cada grupo, os alunos já reunidos com seus grupos, analisaram a inequação que foi proposta e escolheram um aluno para colocar o peso na balança e representar a inequação na balança de dois pratos. Ao finalizar a representação da inequação na balança de dois pratos de todos os grupos, foi analisado os pratos da balança e o se o desequilíbrio é verdadeiro ou falso.

Figura 11- Grupo 1: Turma A



Fonte: Elaboração própria, 2022

Na figura 11, o aluno está representando o grupo 1, da turma A. Ao manusear a balança e colocar os pesos nos pratos da balança, concluiu que $5 + x > 6$ é uma desigualdade verdadeira, pois o primeiro membro da inequação, que está sendo representado pelo primeiro prato da balança, é maior

que o segundo membro, podemos analisar que o primeiro ficou mais embaixo (maior) que o segundo (menor).

Figura 12: Grupo 2: Turma A



Fonte: Elaboração própria, 2022

Na figura 12, o aluno está representando o grupo 2, da turma A. A inequação utilizada pelo segundo grupo foi $1 + x < 7$, ao colocar os pesos corretos nos pratos da balança, podemos analisar que essa desigualdade é falsa, pois o primeiro membro $1 + x$ está sendo representado pelo primeiro prato que está mais embaixo (maior) e o segundo membro 7 está sendo representado pelo segundo prato que ficou mais em cima (menor), portanto essa desigualdade seria verdadeira se fosse escrita $1 + x > 7$.

Figura 13- Grupo 3: Turma A



Fonte: Elaboração própria, 2022

Na figura 13, o aluno está representando o grupo 3, da turma A. A inequação do grupo foi $x > 7$, ao representar na balança de dois pratos, podemos perceber que o primeiro prato, que representa o primeiro membro x , está levemente mais pesado que o segundo prato, representado por 7, portanto podemos concluir que essa desigualdade é verdadeira.

Figura 14- Grupo 4: Turma A



Fonte: Elaboração própria, 2022

Na figura 14, o aluno está representando o grupo 4, da turma A. A inequação desse grupo foi $6 > x + 4$, ao analisar a posição dos pratos em que a balança se encontrou, podemos perceber que essa desigualdade é falsa, pois o valor do primeiro membro (primeiro prato) é menor que o valor do segundo membro (segundo prato), o primeiro prato se encontra muito em cima do segundo, ou seja, é menor.

Figura 15- Grupo 5: Turma A



Fonte: Elaboração própria, 2022

Na figura 15, temos grupo 5 da turma A, que foi representado por dois alunos. A inequação utilizada foi $5 + x > 7$, ao analisar o material manipulativo podemos perceber que o primeiro prato da balança está mais pesado (maior) que o segundo, portanto essa desigualdade é verdadeira, o primeiro membro dessa inequação ($5 + x$) é maior que o segundo membro (7).

Figura 16- Grupo 6: Turma A



Fonte: Elaboração própria, 2022

Na figura 16, temos o último grupo da turma A, que ficou com a inequação $x < 2 + 1$. Ao utilizar três pesos, um desconhecido (x), um com peso 2 e outro com peso 1, os alunos colocaram nos pratos da balança, de acordo com o membro correto, e podemos perceber que o primeiro membro está mais pesado que o segundo, portanto x é maior que $2 + 1$, e a desigualdade é falsa.

Figura 17- Grupo 1: Turma B



Fonte: Elaboração própria, 2022

Na figura 17 os alunos estão representando o primeiro grupo da turma B, e a inequação que foi utilizada é $x + 1 > 2 + 2$, ao analisar a posição dos pratos da balança, esses pratos ficaram na posição final de equilíbrio, ou seja, o valor do primeiro membro não é maior que o valor do segundo membro, esses valores são iguais, sendo assim a desigualdade dessa inequação é falsa.

Figura 18- Grupo 2: Turma B



Fonte: Elaboração própria, 2022

Na figura 18, representa pelo grupo 2, da turma B, podemos observar os pratos da balança mais próximos e conseguimos perceber que o primeiro prato, correspondente ao primeiro membro $3x$ é mais pesado (maior) que o segundo prato correspondente ao segundo membro 6. Portanto essa desigualdade é verdadeira, $3x > 6$.

Figura 19- Grupo 3: Turma B



Fonte: Elaboração própria, 2022

Podemos observar que a figura 19 foi registrada antes de colocar todos os pesos. O aluno do grupo 3, da turma B, ainda estava finalizando a representação na balança, mas podemos observar que essa desigualdade é falsa, pois temos no primeiro membro (prato) $2 + x$ e no segundo membro (prato) $7 + 3$, ao colocar o último peso no segundo prato a balança se desequilibrou e ficou mais pesada no segundo membro, com isso podemos concluir que a desigualdade $2 + x > 7 + 3$ é falsa.

Figura 20- Grupo 4: Turma B



Fonte: Elaboração própria, 2022

Na figura 20, a aluna que está representando o grupo 4, da turma B, utilizou a inequação $x > 2 + 7$, podemos observar que o prato que representa o primeiro membro corresponde ao valor de x e está mais leve (menor) e o prato que corresponde ao segundo membro está mais pesado (maior), portanto essa desigualdade é falsa, para que ela fosse verdadeira o símbolo da desigualdade deveria ser $<$ (menor que).

Figura 21- Grupo 5: Turma B



Fonte: Elaboração própria, 2022

E para finalizar os grupos, o aluno da figura 21 está representando seu grupo 5, da turma B. A inequação que foi representada na balança de dois pratos foi $x + x > 7 + 6$, ao analisar os pratos da balança podemos observar que o primeiro prato está mais pesado (é maior) que o segundo prato,

portanto essa desigualdade é verdadeira, o primeiro membro $x + x$ é maior que o segundo membro $7 + 6$.

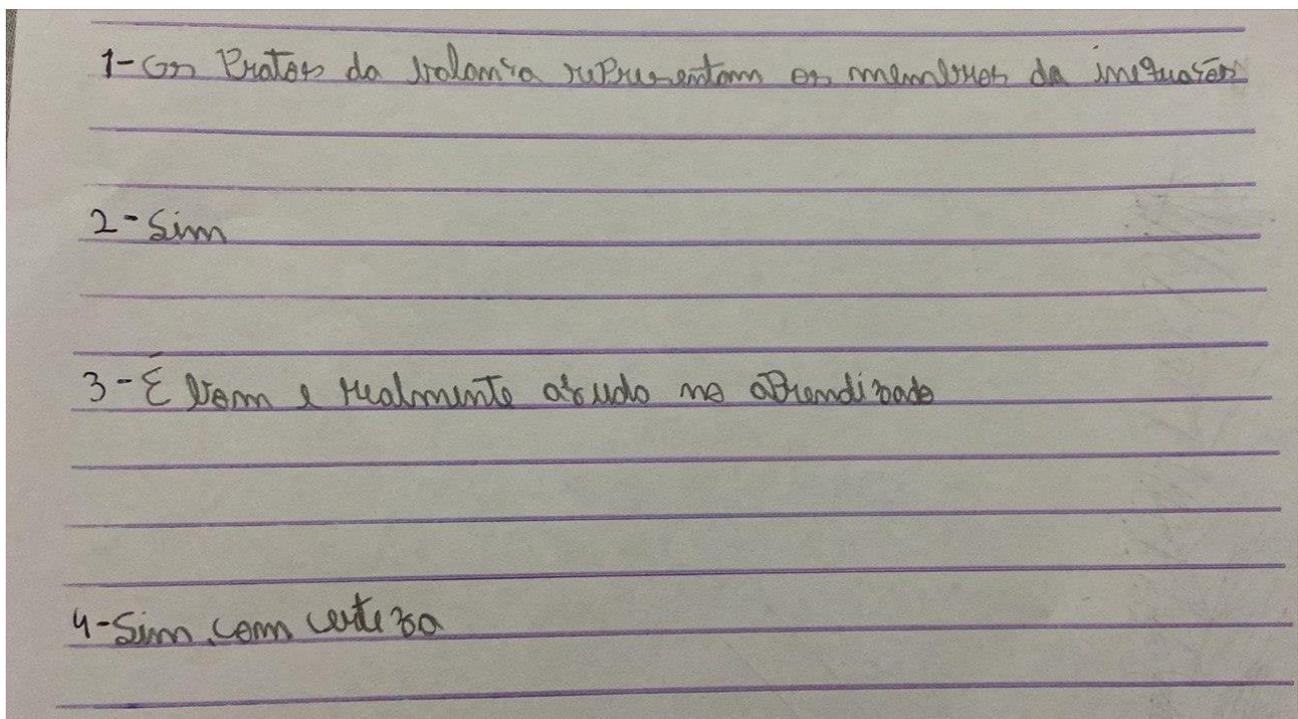
5.2 Discussão dos resultados

Em seguida, ao finalizarem o manuseio da balança de dois pratos, algumas perguntas foram realizadas para os grupos, cada grupo deveria relatar a experiência vivenciada através desse material manipulativo, com base em quatro perguntas. A seguir podemos analisar as perguntas realizadas aos grupos:

- 1) Qual a relação que vocês observam entre as desigualdades das inequações e a balança de dois pratos?
- 2) A utilização da balança de dois pratos para o estudo das inequações facilitou a compreensão do conteúdo?
- 3) Qual a opinião sobre a utilização do material concreto nas aulas de matemática?
- 4) Vocês gostariam que na introdução dos conteúdos matemáticos fossem utilizados esses materiais concretos?

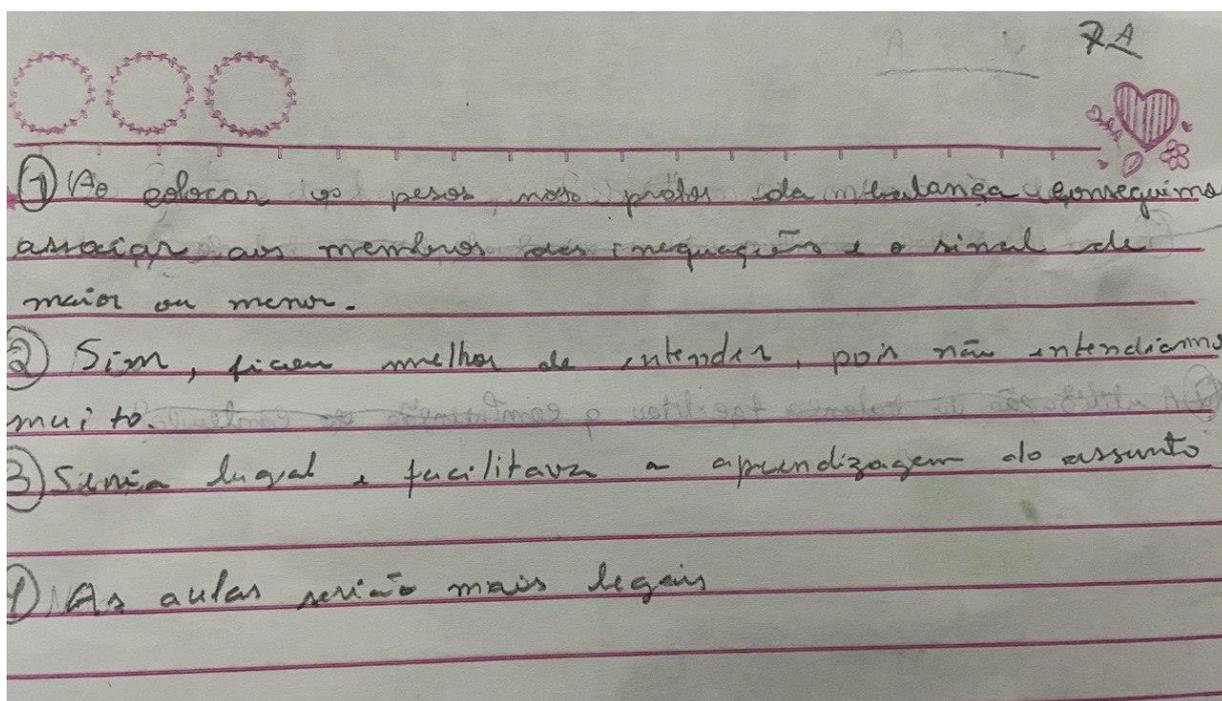
A partir dessas perguntas os alunos desenvolveram, como resposta, o seu relato de experiência vivenciado em grupos, através da utilização do material manipulativo.

Figura 22- Relato da experiência: grupo 1 (turma A)



Na figura 22, o grupo 1 além de escrever alguns relatos, também falou em sala de aula a experiência vivenciada através da utilização desse material manipulativo. A relação observada e destacada pelos estudantes do grupo 1, da turma A, foi a questão dos pratos da balança e dos membros das inequações, comentaram que através dos pratos podemos representar os dois membros de cada inequação. Ao questionar sobre a compreensão do conteúdo através da utilização da balança, os alunos afirmaram que sim e também comentaram que ajuda no aprendizado e é um método muito bom para ser utilizado nas aulas de matemática e que acham uma ótima ideia utilizar os materiais concretos nas introduções dos conteúdos.

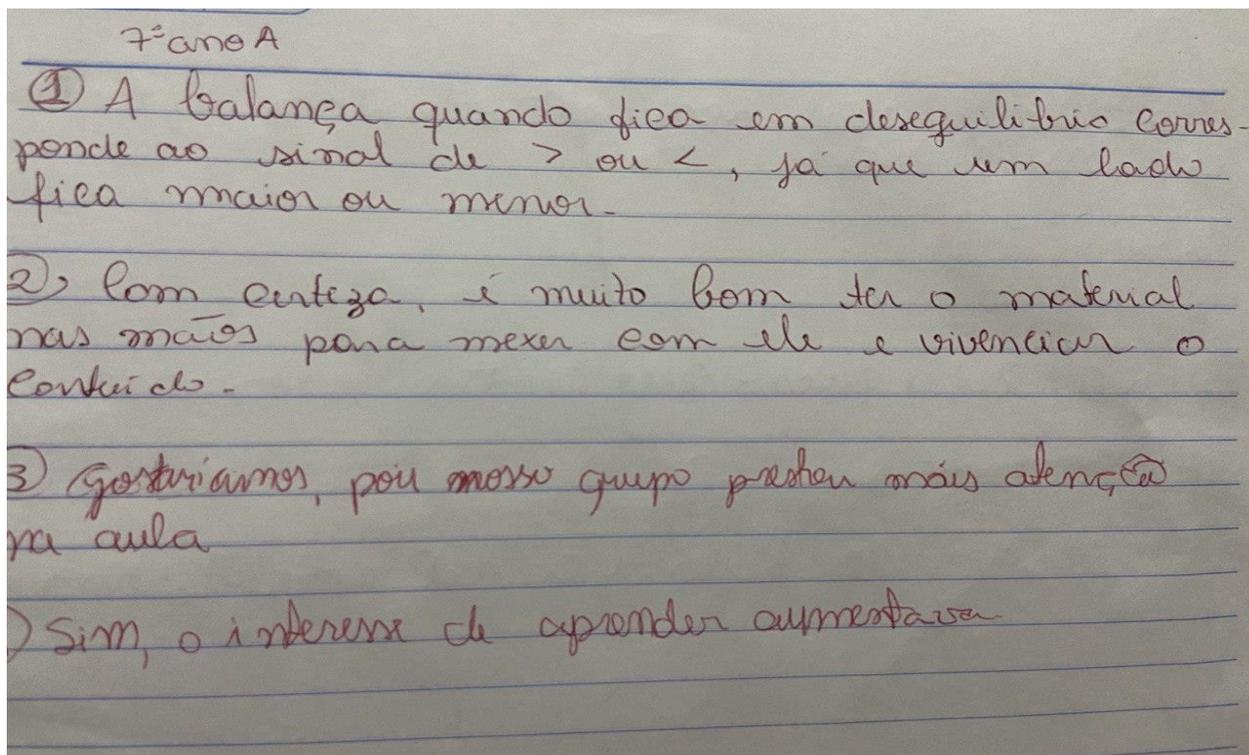
Figura 23- Relato da experiência: grupo 2 (turma A)



Fonte: Elaboração própria, 2022

A figura 23 corresponde ao relato da experiência vivenciado pelos alunos do grupo 2, da turma A. A relação que destacaram foi que ao colocar os pesos nos pratos da balança conseguiram associar aos membros que fazem parte das inequações e destacaram também que ao utilizar diferentes pesos podem relacionar o símbolo da desigualdade, quando é maior ou menor que o outro membro. A utilização do material manipulativo facilitou a compreensão do conteúdo, os alunos até relataram que antes não entendiam como conseguiram entender após a aula com o material concreto. Também concordam que a utilização desses materiais nas aulas de matemáticas seria legal e facilitaria a aprendizagem dos conteúdos e que utilizar um material concreto sempre que for introduzir um conteúdo tornaria a aula mais legal.

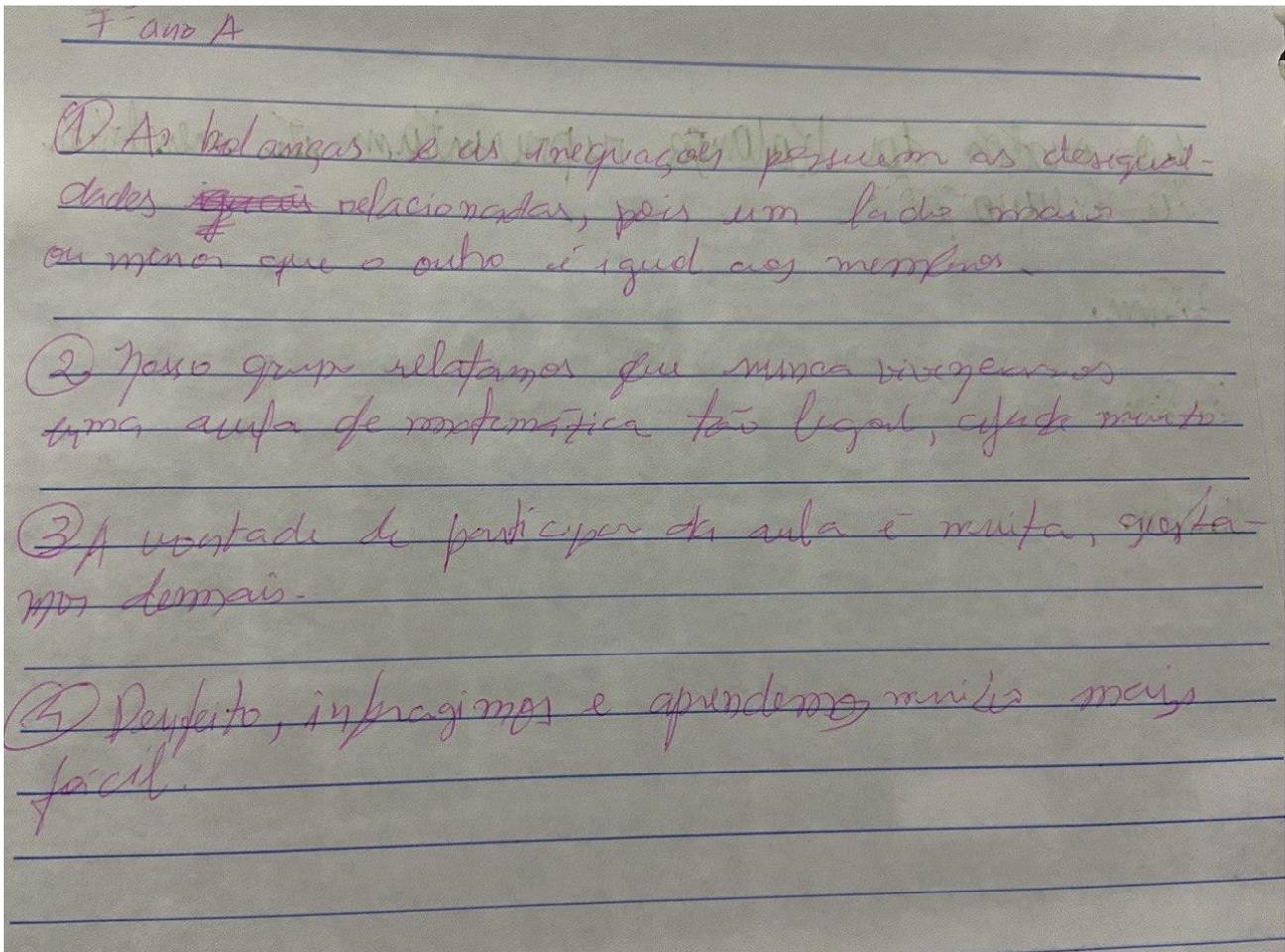
Figura 24- Relato da experiência: grupo 3 (turma A)



Fonte: Elaboração própria, 2022

Na figura 24, o grupo de alunos relataram que quando a balança se encontra em desequilíbrio corresponde aos símbolos da desigualdade, maior que ou menor que, ao colocar pesos diferentes nos pratos da balança um lado ficará maior ou menor que o outro, correspondendo aos dois membros das inequações. Ao manusearem o material foi observado e relatado o quanto foi positivo para a aprendizagem do conteúdo, os alunos explicaram que tocar e mexer no material manipulativo traz uma vivência diferente de apenas resolver cálculos em folhas de papel. Também relataram que a utilização desses materiais nas aulas de matemática seria muito bom, pois o grupo depositou uma atenção bem maior na aula vivenciada do que costumam nas outras aulas de matemática e que o interesse iria aumentar se as aulas introdutórias aos conteúdos matemáticos fossem elaboradas e realizadas a partir de materiais concretos, pois o interesse nas aulas iriam aumentar bastante.

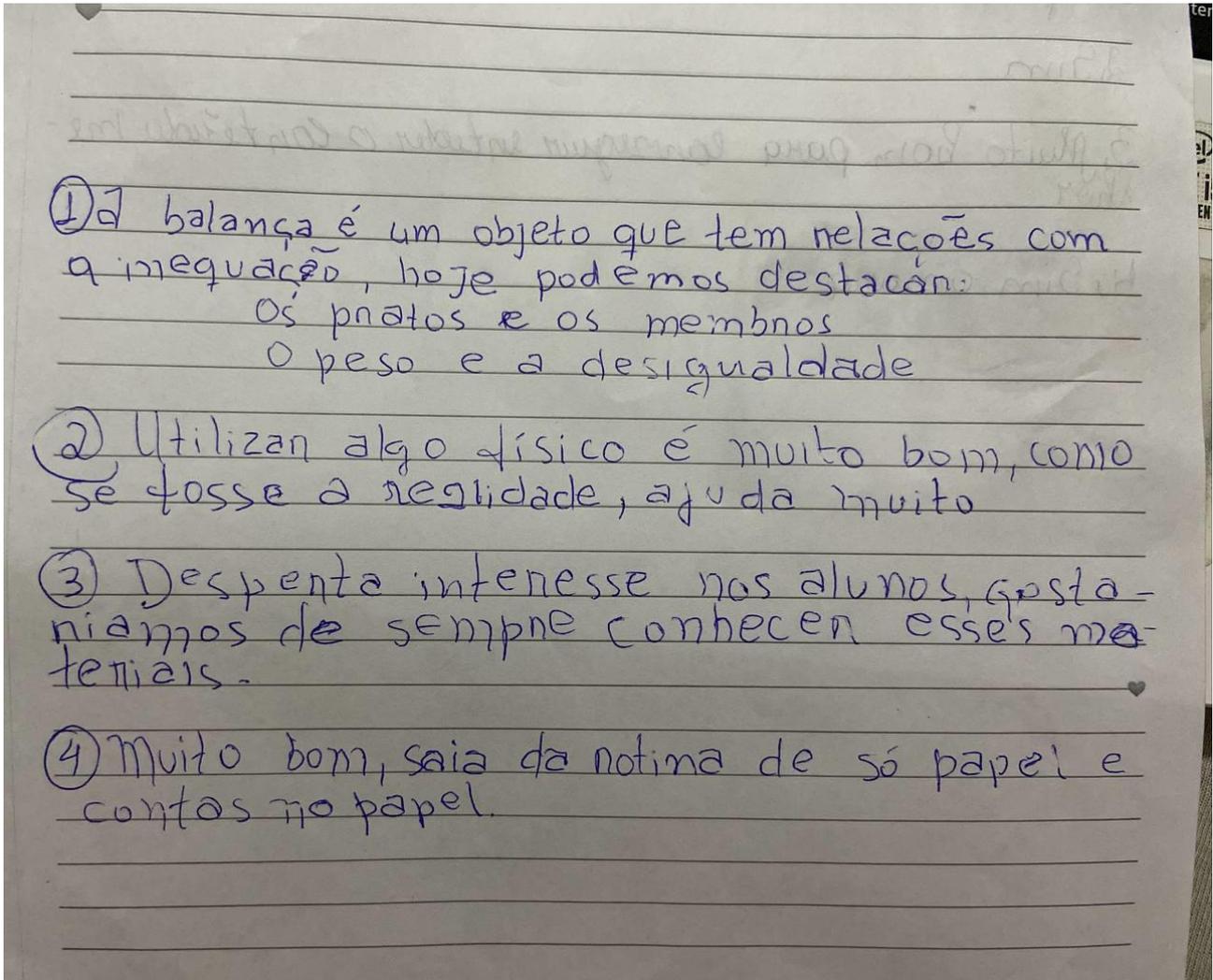
Figura 25- Relato da experiência: grupo 4 (turma A)



Fonte: Elaboração própria, 2022

Na figura 25 temos o relato do grupo 4, da turma A. Os alunos deixaram claro que o desequilíbrio entre os pratos da balança se relaciona entre as desigualdades das inequações, assim como já foi comentado por outros grupos, para saber se um lado é menor ou maior que o outro é necessário colocar pesos diferentes na balança e assim relacionar a alguma inequação. O grupo relatou que nunca participaram de uma aula tão didática e que despertou tanto interesse nos estudantes, além do grupo deles, em sala de aula relataram que observaram outros grupos com vontade de participar da aula e também destacaram que o interesse no aprendizado do conteúdo é despertado através das aulas didáticas.

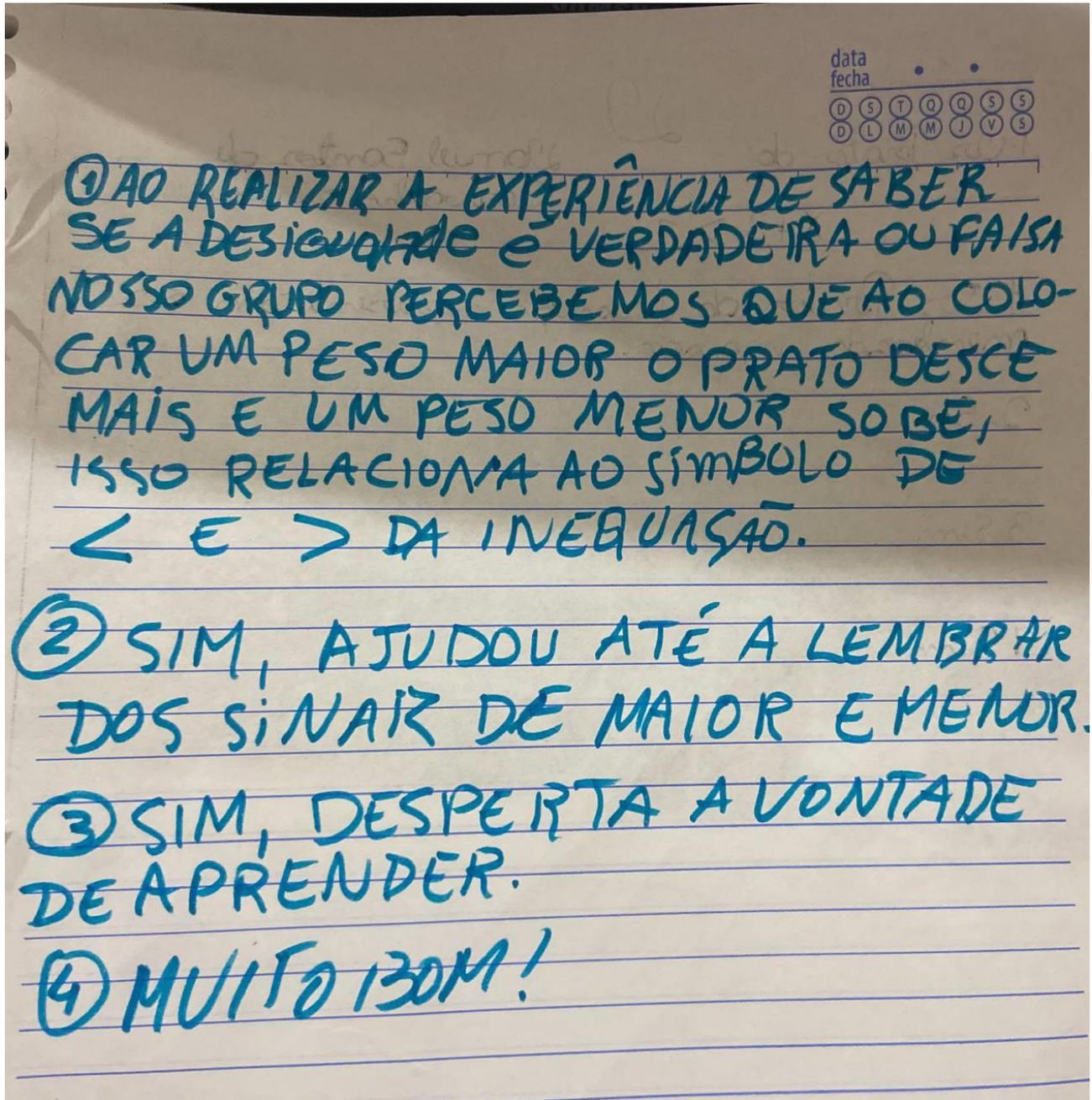
Figura 26- Relato da experiência: grupo 5 (turma A)



Fonte: Elaboração própria, 2022

Na figura 26 observamos o relato do grupo 5, da turma A. O grupo 5 utilizaram dois exemplos de relação entre a balança e a inequação, destacaram que os pratos da balança se relacionam com os membros das inequações e que os pesos colocados sobre os pratos se relacionam com a desigualdade das inequações, quanto mais pesado maior será, quanto mais leve menor será, então o desequilíbrio passa a existir. Também relataram que o contato direto com o material foi de extrema importância, pois sentiram como se estivessem praticando na realidade e não apenas escrevendo e que isso ajuda muito e desperta um interesse nos estudantes e que o conhecimento desse material foi muito produtivo para a aprendizagem deles, até relataram que saíram da rotina de apenas utilizar papéis e lápis para realizar comparações, utilizar esses materiais nas aulas de matemática é um ponto muito positivo para o grupo.

Figura 27- Relato da experiência: grupo 6 (turma A)

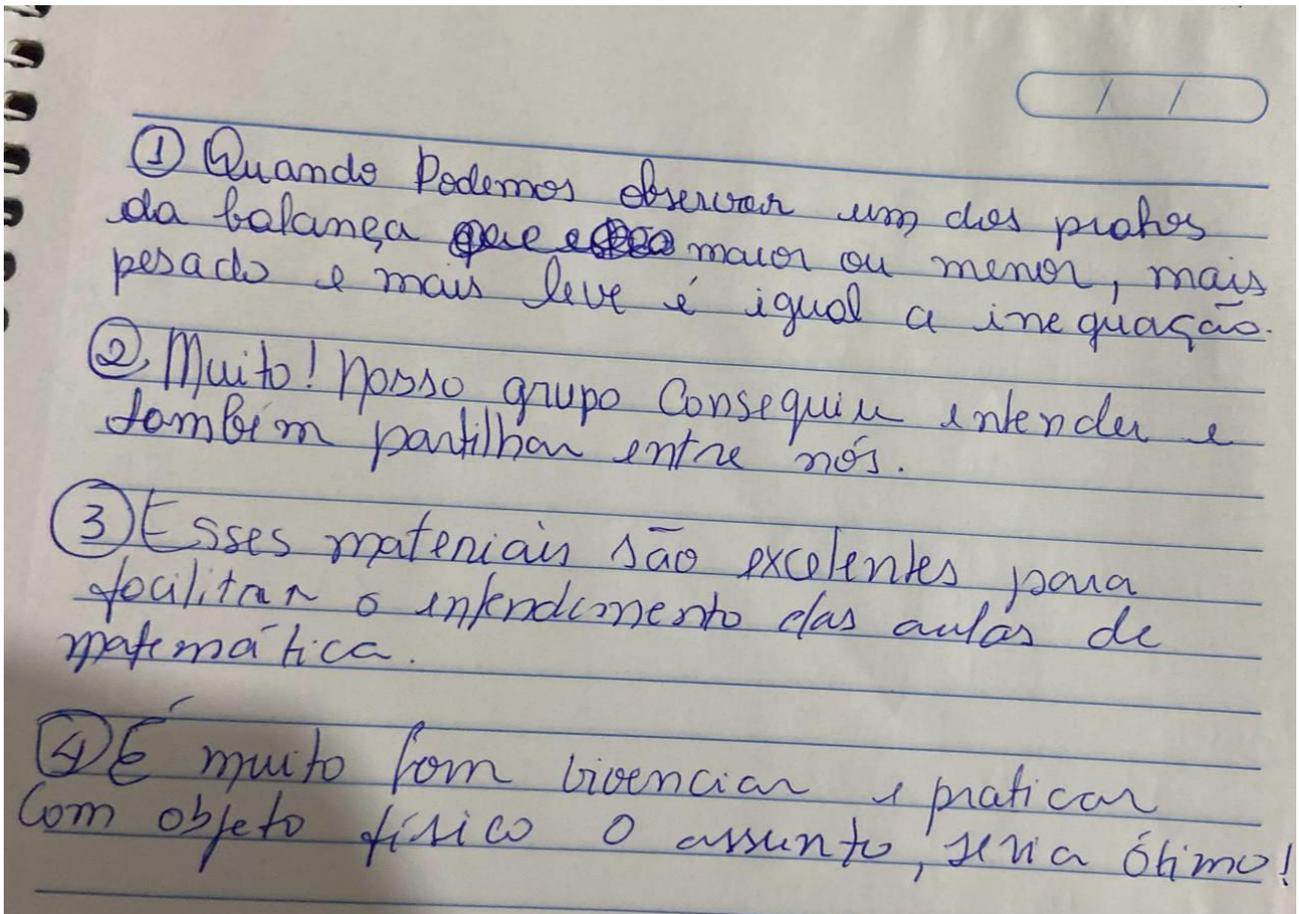


Fonte: Elaboração própria, 2022

Para finalizar os grupos da turma A, na figura 27 temos o relato do grupo 6, os alunos destacaram alguns pontos que já foram relatados por outros grupos e que é um ponto principal entre os grupos, relatam que ao colocar pesos diferentes sobre os pratos eles vão subir ou descer, de acordo com a quantidade do peso e fazem a relação com os símbolos das desigualdades, quando um prato sobe ele está mais pesado, ou seja, é maior que ($>$) e quando um prato desce ele está mais leve, ou seja, é menor que ($<$) e que a utilização desse material ajudou até para lembrar a questão dos símbolos maior ou menor, que alguns alunos possuíam dificuldades em identificar. A vontade de aprender o conteúdo foi mencionada a partir da utilização de materiais manipulativos e que é muito

bom utilizar esses materiais nas introduções dos conteúdos matemáticos.

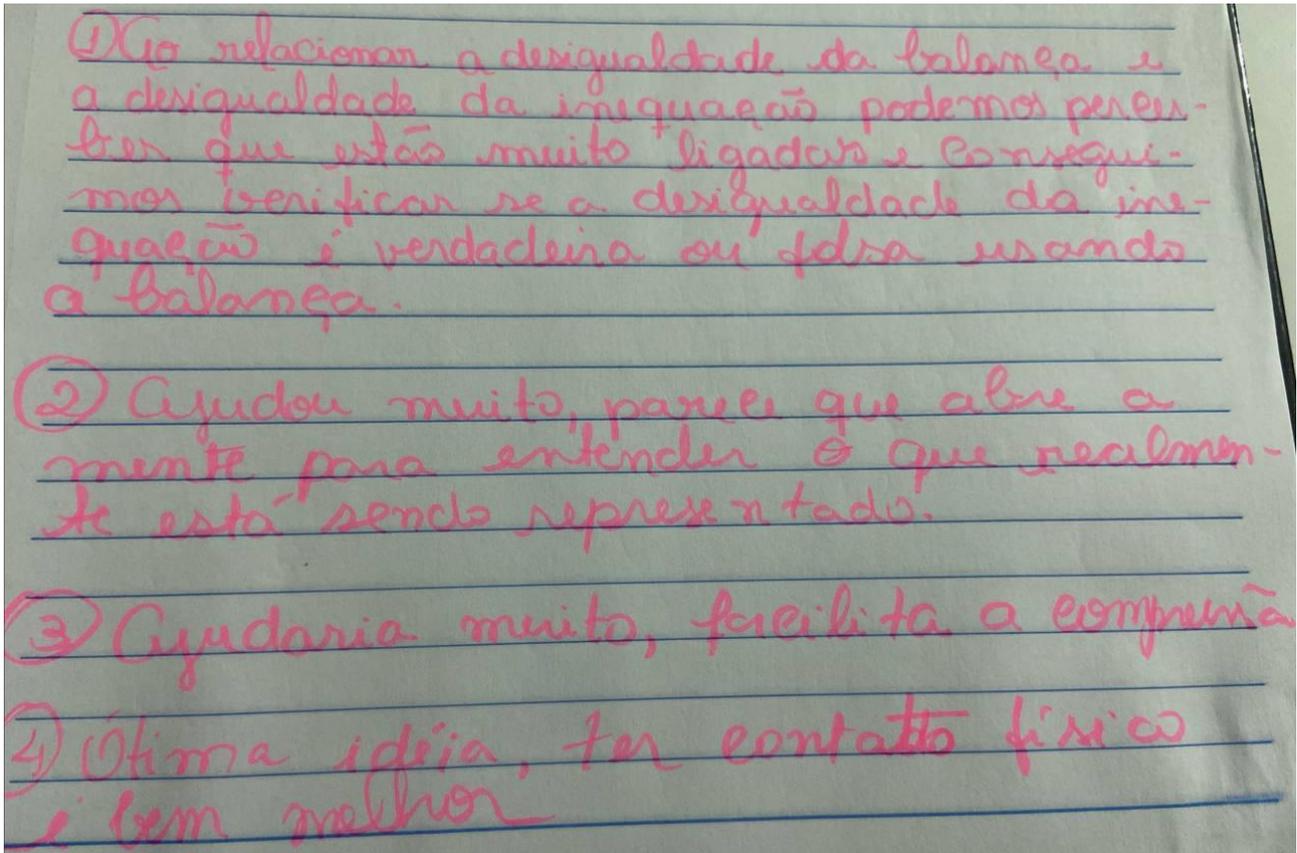
Figura 28- Relato da experiência: grupo 1 (turma B)



Fonte: Elaboração própria, 2022

Na figura 28 o primeiro grupo da turma B relataram que ao observar os pratos da balança, quando ficam mais leves ou mais pesados, relacionam esses pratos com os membros das inequações, de acordo com o símbolo da desigualdade conseguimos identificar qual membro é maior ou menor que o outro. O grupo demonstrou uma boa compreensão do conteúdo e também discutiram bastante, fazendo com que todos opinassem e chegassem a um acordo, destacaram a importância que foi ao trabalhar com o material manipulável e que utilizar o objeto físico desperta um interesse maior nas aulas, principalmente nas aulas de matemática.

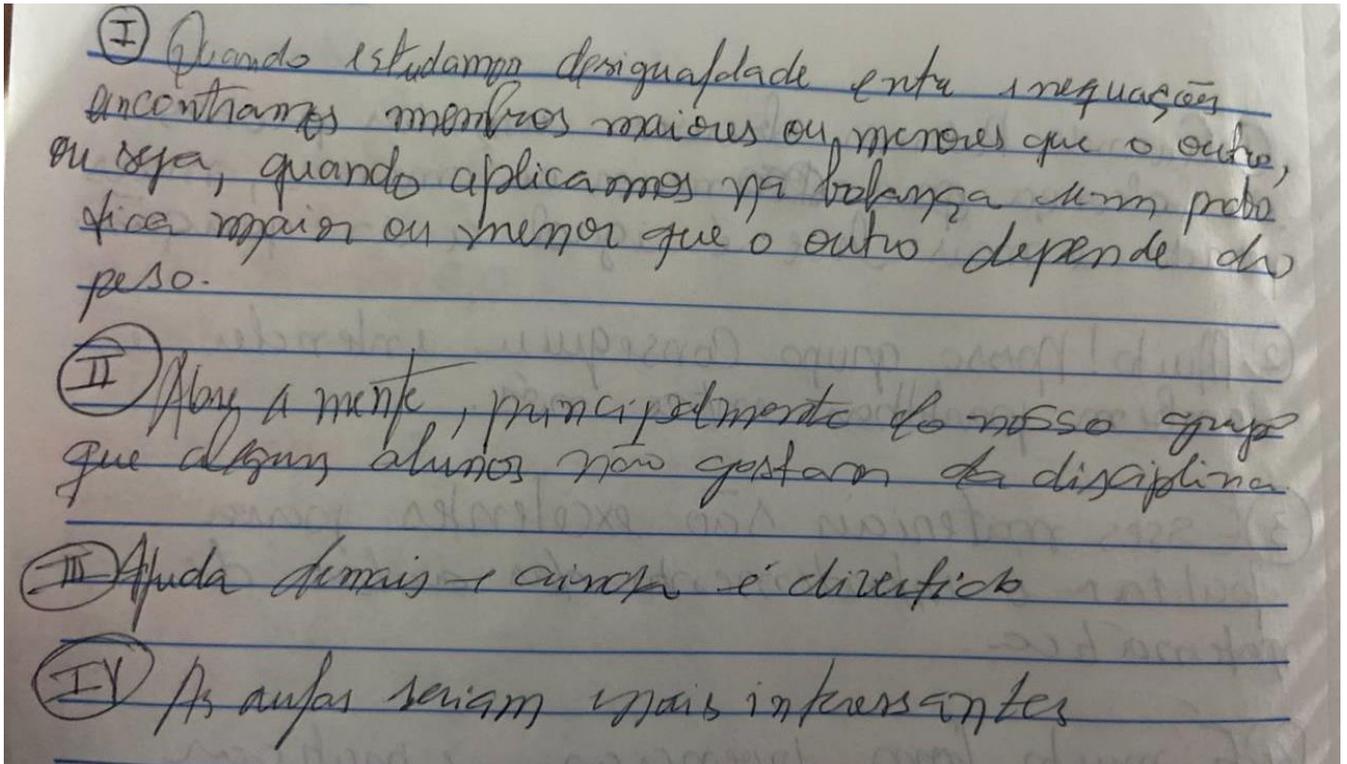
Figura 29- Relato da experiência: grupo 2 (turma B)



Fonte: Elaboração própria, 2022

Na figura 29 o grupo 2, da turma B, destacaram a ligação que perceberam ao manusear a balança de dois pratos com a inequação, os pratos da balança representando os membros da inequação e também a veracidade da inequação, ao utilizarem os pesos nos pratos da balança conseguiram verificar se aquela desigualdade era verdadeira ou falsa. Com relação a ser um instrumento facilitador da aprendizagem, os alunos concordaram e relataram que a partir do manuseio conseguiram entender o que realmente está sendo representado nas inequações e que a utilização dos materiais manipuláveis ajuda na compreensão dos conteúdos, o contato físico é uma experiência muito boa, facilitando a compreensão dos conteúdos matemáticos.

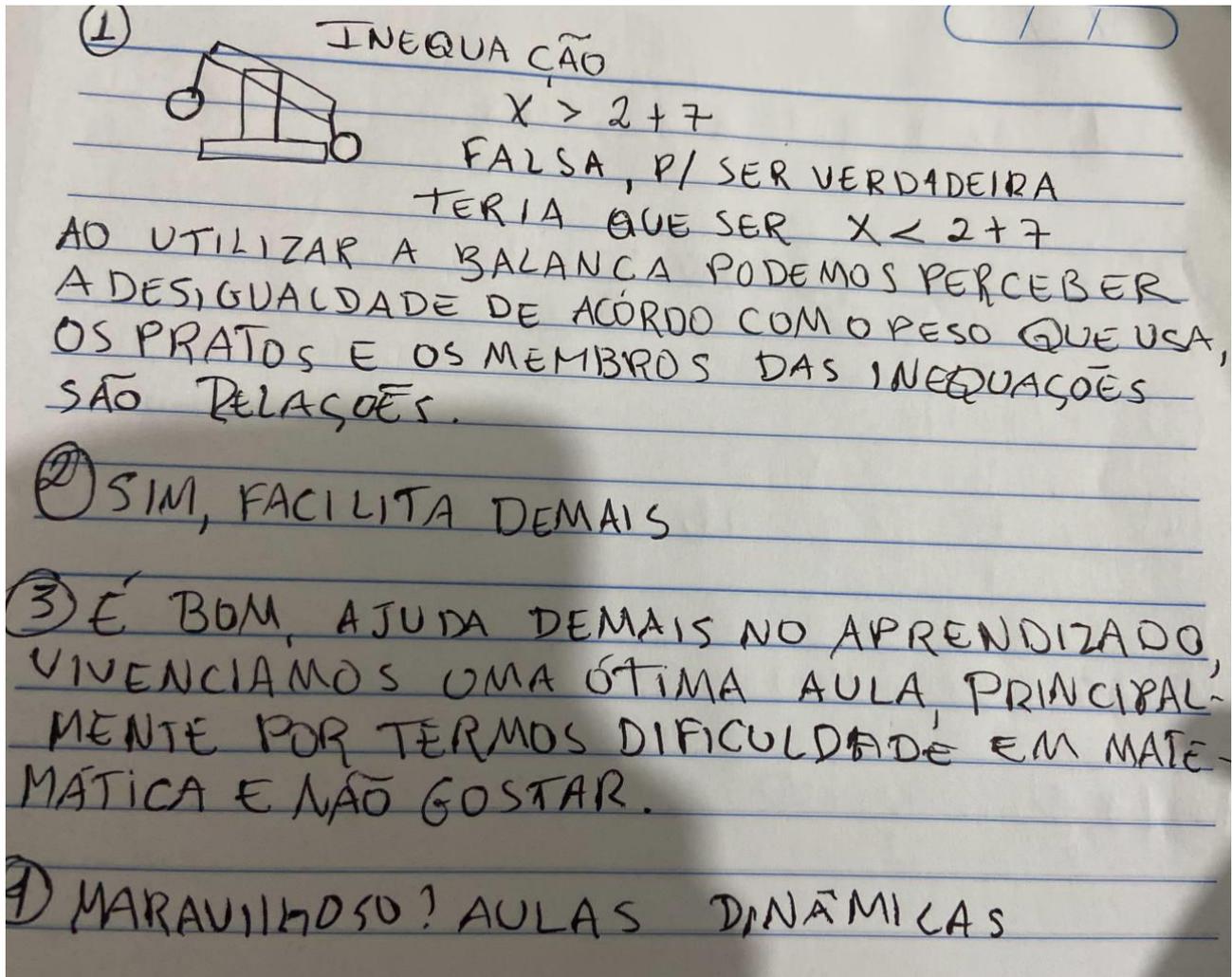
Figura 30- Relato da experiência: grupo 3 (turma B)



Fonte: Elaboração própria, 2022

Na figura 30, o grupo 3, da turma B compararam os pesos dos pratos da balança com os elementos que fazem parte dos membros das inequações, quanto maior o peso mais o prato ficará pesado, portanto, ocorrerá o desequilíbrio quando um dos pratos ficar mais pesado ou mais leve que o outro, fazendo assim relação com os membros das inequações. Relataram que os componentes do grupo não gostam da disciplina de matemática e a partir dessa aula a compreensão do conteúdo ficou mais clara, pois foi possível utilizar o material para entender o significado das desigualdades, a utilização desses materiais em sala de aula é interativa e tornam a aula mais interessante, principalmente para aqueles alunos que possuem uma dificuldade em relação a matemática.

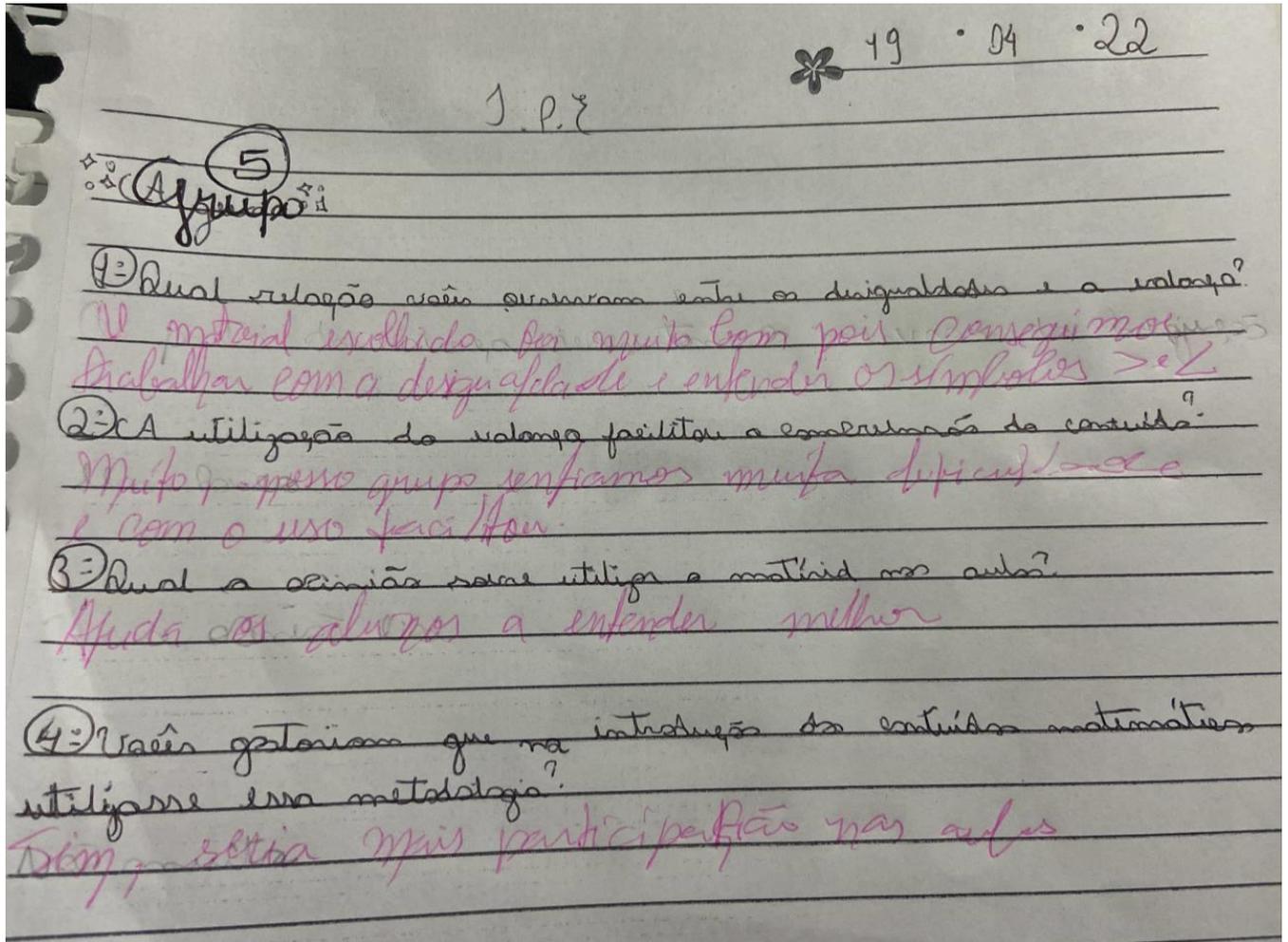
Figura 31- Relato da experiência: grupo 4 (turma B)



Fonte: Elaboração própria, 2022

Na figura 31, o grupo 4, da turma B, utilizaram uma ilustração da balança de dois pratos de acordo com a inequação que foi utilizada pelo grupo no primeiro momento da aula e demonstraram a relação que as desigualdades entre os pratos da balança e a desigualdade entre os membros da inequação possui, ainda explicaram que para a inequação ser correta o símbolo da desigualdade precisaria ser modificado e conseguiram chegar nessa conclusão após representar os pesos na balança. A utilização do material facilitou a compreensão do conteúdo para os alunos, principalmente por não gostarem de matemática e sentirem bastante dificuldade nos conteúdos e que as aulas dinâmicas oferecem um aprendizado melhor.

Figura 32- Relato da experiência: grupo 5 (turma B)



Fonte: Elaboração própria, 2022

Na figura 32, o grupo 5, da turma B, explanaram a importância do material que foi utilizada para relacionar com a desigualdade entre os membros da inequação e destacaram que a partir do manuseio da balança conseguiram entender o significado do simbolismo das desigualdades entre os membros das inequações, destacaram também que o grupo tem bastante dificuldade nos conteúdos matemáticos, em sala de aula até relataram que com a introdução da Álgebra as dificuldades na disciplina aumentaram, porém ao utilizarem os materiais manipuláveis a compreensão do conteúdo fica mais fácil e que a participação dos alunos com aulas didáticas é totalmente diferente, todos os alunos participaram da aula e se esforçaram para entender o significado das desigualdades entre os membros das inequações.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de materiais concretos no ensino e aprendizagem da matemática com o passar do tempo está sendo mais utilizado nas aulas para auxiliar na compreensão da aprendizagem dos estudantes. A apresentação de um novo método de ensino através das atividades apropriadas é importante, pois o estudante constrói e adequa ao seu conhecimento, como relatam Rêgo e Rêgo (2013), esses materiais ajudam aos estudantes a despertar o interesse nas aulas de matemáticas que a maioria dos alunos se veem como fracassados na matemática.

A partir dessa pesquisa a respeito do uso do material manipulativo “Balança de dois pratos”, intencionamos investigar as potencialidades e as limitações do material manipulativo nas desigualdades entre os membros das inequações do 1º grau. Destacando que o material utilizado pode ser trabalhado a partir do 7º ano do Ensino Fundamental, visto que é nesse período que o conteúdo matemático trabalhado nessa pesquisa é introduzido.

Diante das dificuldades observadas na disciplina de matemática e principalmente nos conteúdos algébricos, tomando como foco as desigualdades das inequações, deve repensar a forma que são apresentadas e realizadas por parte dos professores. Desde um roteiro de uma aula didática que foi realizada na escola privada Polaris Mamanguape com estudantes do 7º ano, conseguimos observar que os alunos gostaram bastante de aprender utilizando materiais concretos, pois foi um novo método de aprender, visto que os alunos não tinham utilizados esses materiais em aulas de matemática, e o ensino lúdico desenvolve nos alunos um interesse e uma participação grande, pois é algo novo para eles e ficam curiosos e entusiasmados para aprender com esses métodos. Ao levar um material manipulativo para sala de aula, o professor deverá lembrar que não é um passatempo e sim um instrumento para auxiliar na aprendizagem dos alunos.

Com isso, toda aprendizagem é apropriada, visto que as dificuldades na aprendizagem dos conteúdos matemáticos são muitas, existe uma necessidade de sempre buscar por meios que o estudante aprenda de modo gradativo e possa desenvolver práticas nos conteúdos que encontram dificuldades.

Portanto, as potencialidades que o uso desse material proporciona no primeiro momento foi de ajudar na compreensão da leitura das inequações, principalmente na parte do simbolismo da desigualdade, visto que alguns alunos das turmas não conseguiam diferenciar os sinais de desigualdade. Como muitos grupos de alunos relataram, os pesos colocados nos pratos da balança proporcionaram aos alunos a relação com os membros das inequações, e com isso compreender a desigualdade que há entre os membros das inequações. Contribui para a participação dos alunos em sala de aula, a interação com outros alunos e a busca pela aprendizagem, já que a parte lúdica estiga

os alunos a aprender através da criatividade. É muito importante destacar que neste contexto a interação dos alunos entre eles mesmos, cada um com seu nível diferente de desenvolvimento, cada um ajudando o colega da sua maneira, isso contribui bastante para a formação como ser humano.

As limitações encontradas no uso desse material consistem na parte da utilização de números inteiros negativos, como a balança de dois pratos utiliza pesos diferentes para os pratos apresentarem o desequilíbrio, e sabemos que não existem pesos negativos, a balança fica limitada ao uso dos números positivos.

Ao realizar a utilização do material concreto e o trabalho de pesquisa em uma turma na qual somos professora foi de grande importância, valioso para a pesquisa, pois foi encontrado as respostas sobre o questionamento do uso desse material e também o conhecimento mais a fundo dos alunos que nem sempre podemos observar, pois todos os alunos participaram e a maioria discutiu em sala de aula, expondo os seus conhecimentos. Essa pesquisa proporcionou contribuições para os alunos e para a professora em formação.

REFERÊNCIAS

- BELTRÃO, R. C. Dificuldades dos alunos para resolver problemas com inequações. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, v. 5, n. 1, p. 84-95, 2010.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- BRASIL. Secretária de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília, 1998.
- BOOTH, L. R. Dificuldades das crianças que se iniciam em álgebra. **As idéias da álgebra**. Organizadores A. F. Coxford e A. P. Shulte. São Paulo: ed. Atual, 1995.
- CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.
- DA PONTE, J. P.; BRANCO, N.; MATOS, A. **Álgebra no ensino básico**. 2009.
- DICETTI, T. S.; BISOGNIN, E.; PRETTO, V. Ensino e aprendizagem de inequações: uma revisão bibliográfica de pesquisas científicas. **XXV SIEDUCA - Seminário Internacional de Educação 'O Sagrado e a Educação: a busca de caminhos inovadores'**, outubro 2020, Cachoeira do Sul – RS.
- FIGUEIREDO, A. C. et al. **Saberes e concepções de educação algébrica em um curso de licenciatura em matemática**. 2007.
- GIL, K. H. **Reflexões sobre as dificuldades dos alunos na aprendizagem de álgebra**; Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Educação em Ciências e Matemática - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Rio Grande do Sul, p.11. 2008.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- GRANDO, R. C. Recursos didáticos na educação matemática: jogos e materiais manipulativos. **Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica**, [S. l.], v. 5, n. 02, p. 393-416, 2019.
- HAGUETTE, T. M. F. **Metodologias qualitativas na Sociologia**. 3.ed.rev. e atual. Petrópolis: Vozes, 1992, 224p.
- LORENZATO, S. Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis. In: LORENZATO, S. **Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, 2006. p. 3-38.
- LUCENA, R. S. **Laboratório de Ensino de Matemática**. Fortaleza. UAB/IFCE, 2017.
- MIGUEL, A.; FIORENTINI, D.; MIORIM, M. A. Álgebra ou geometria: para onde pende o pêndulo? **Pro-Posições**, Campinas, SP, v. 3, n. 1, p. 40, 1992.
- PONTE, J. P. Álgebra no currículo escolar. **Educação e Matemática**, n. 85, p. 36-42, 2005.
- RÊGO, R.M. do; RÊGO, R.G. do. Desenvolvimento e uso de materiais didáticos no ensino de matemática. **LORENZATO, Sérgio. Laboratório de ensino de matemática na formação de**

professores. Campinas: Autores Associados, p. 39-56, 2006.

RÊGO, R.M. do; RÊGO, R.G. do. **Matemática**. 4. ed. rev. Campinas; SP: Autores Associados, 2013.

TSAMIR, P; ALMOG, N; TIROSH, D. STUDENTS'SOLUTIONS OF INEQUALITIES. **ISSN ISSN-0771-100X PUB DATE 1998-00-00 NOTE 366p.; For volumes 1-3, see SE 062 271-273; for the 1998, p. 142, 1998.**

USISKIN, Z. Why is algebra important to learn. **American Educator**, v. 19, n. 1, p. 30-37, 1995.

VAN DE WALLE, J. A. **Matemática no Ensino Fundamental-: Formação de Professores e Aplicação em Sala de Aula**. Penso Editora, 2009.

APÊNDICES



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS APLICADAS E EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

APÊNDICE A – ENTREVISTA ONLINE COM OS ALUNOS DO 7º ANO

ENTREVISTA 1

- 1) Você gosta da disciplina de matemática?
 - a) SIM
 - b) NÃO

- 2) Você consegue compreender os conteúdos algébricos?
 - a) SIM
 - b) NÃO
 - c) Tenho dúvidas

- 3) Você consegue identificar os símbolos de desigualdades?
 - a) SIM
 - b) NÃO

- 4) Você sente dificuldades para compreender as desigualdades entre as inequações?
 - a) SIM
 - b) NÃO



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS APLICADAS E EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

APÊNDICE B – RELATO DA EXPERIÊNCIA DOS GRUPOS DAS TURMAS DO 7º ANO

ENTREVISTA 2

- 1) Qual a relação que vocês observam entre as desigualdades das inequações e a balança de dois pratos?

- 2) A utilização da balança de dois pratos para o estudo das inequações facilitou a compreensão do conteúdo?

- 3) Qual a opinião sobre a utilização do material concreto nas aulas de matemática?

- 4) Vocês gostariam que na introdução dos conteúdos matemáticos fossem utilizados esses materiais concretos?
